

# **INFORME TÉCNICO DEFINITIVO**

## **VALORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN**

**CUADRIENIO 2020 - 2023**



**Marzo de 2022  
SANTIAGO – CHILE**

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	6
2.	RESUMEN EJECUTIVO .....	9
3.	ASPECTOS GENERALES DEL PROCESO .....	11
3.1.	Objetivos.....	11
3.2.	Desarrollo y resultados de los estudios de valorización.....	11
3.3.	Identificación de los Sistemas de Transmisión .....	12
3.4.	Antecedentes considerados.....	13
3.5.	Determinación del V.A.T.T.....	14
3.5.1.	Definición del V.A.T.T.....	14
3.5.2.	Definición de tramo .....	15
4.	DETERMINACIÓN DEL VALOR DE INVERSIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	17
4.1.	Inventario de las instalaciones.....	17
4.1.1.	Revisión de la propiedad de las instalaciones .....	19
4.1.2.	Revisión de instalaciones de obras nuevas y de obras de ampliación .....	19
4.1.3.	Revisión de inventario de las instalaciones .....	20
4.1.4.	Revisión de características técnicas de las instalaciones.....	21
4.2.	Calificación de las instalaciones .....	21
4.3.	Costos unitarios de equipos y materiales .....	22
4.3.1.	Antecedentes de costos unitarios .....	22
4.3.2.	Caracterización de equipos y materiales .....	25
4.3.3.	Determinación de costos unitarios de equipos y materiales .....	26
4.3.4.	Ajuste de costos unitarios .....	27
4.4.	Recargos .....	28
4.4.1.	Revisión de familias de recargos .....	28
4.4.2.	Recargo por flete .....	30
4.4.3.	Recargo por bodegaje .....	34
4.4.4.	Montaje.....	38
4.4.5.	Recargo por ingeniería .....	52
4.4.6.	Recargo por gastos generales.....	57
4.4.7.	Recargo por intereses intercalarios .....	61
4.4.8.	Bienes intangibles.....	67
4.4.9.	Capital de explotación.....	68
4.5.	Derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente .....	69
4.5.1.	Terrenos y servidumbres .....	69
4.5.2.	Tramitación ambiental.....	71
4.6.	Bienes muebles e inmuebles .....	71
4.6.1.	Costos unitarios de bienes muebles e inmuebles .....	71
4.6.2.	Valorización y asignación de bienes muebles e inmuebles .....	73
4.7.	Valor de inversión resultante .....	73
4.7.1.	Valor de inversión de equipos y materiales .....	73
4.7.2.	Valor de inversión de derechos de uso de suelo y medio ambiente .....	74
4.7.3.	Valor de inversión de bienes muebles e inmuebles .....	75
5.	ANUALIDAD DEL VALOR DE INVERSIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	76
5.1.	Vida útil de las instalaciones.....	76
5.2.	Tasa de descuento .....	76
5.3.	Anualidad del valor de inversión resultante.....	76

6.	COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	79
6.1.	Determinación de los costos directos de mantenimiento y operación.....	79
6.1.1.	Actividades de operación y mantenimiento.....	79
6.1.2.	Conformación de brigadas.....	80
6.1.3.	Remuneraciones y costos unitarios.....	81
6.1.4.	Análisis de tercerización de las brigadas.....	82
6.1.5.	Otros costos de operación.....	82
6.1.6.	Otros costos de mantenimiento.....	84
6.2.	Organización de la empresa eficiente.....	84
6.2.1.	Estructura organizacional.....	85
6.2.2.	Dotación.....	86
6.2.3.	Remuneraciones.....	86
6.2.4.	Obligaciones legales.....	87
6.2.5.	Otros beneficios.....	88
6.2.6.	Capacitación.....	88
6.2.7.	Análisis de tercerización.....	89
6.3.	Determinación de costos de administración.....	89
6.3.1.	Costos asociados a bienes muebles e inmuebles.....	89
6.3.2.	Directorio.....	91
6.3.3.	Contribuciones.....	91
6.3.4.	Asesorías, estudio y otros servicios.....	91
6.3.5.	Seguros.....	92
6.3.6.	Patentes comerciales.....	92
6.3.7.	Otros costos.....	93
6.4.	Dimensionamiento de bienes muebles e inmuebles.....	93
6.5.	Costos de operación, mantenimiento y administración resultantes.....	95
6.6.	Economías de ámbito.....	95
6.6.1.	Partidas sujetas a economías de ámbito.....	96
6.6.2.	Descuento por empresa propietaria.....	96
7.	VALOR ANUAL DE LA TRANSMISIÓN POR TRAMO.....	98
7.1.	Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta.....	98
7.2.	Valor anual de transmisión por tramo resultante.....	99
7.3.	Porcentaje de uso de las instalaciones de transmisión dedicada por parte de usuarios sometidos a regulación de precios.....	100
7.4.	Labores de ampliación.....	105
7.4.1.	Metodología para la determinación del V.I. de Labores de Ampliación.....	107
7.4.2.	Anualidad del Valor de Inversión para las labores de ampliación.....	110
7.4.3.	Fórmula de Indexación labores de ampliación.....	112
8.	FORMULAS DE INDEXACIÓN.....	113
	ANEXO N° 1: V.I., A.V.I., C.O.M.A., A.E.I.R. Y V.A.T.T. POR TRAMO Y EMPRESA PROPIETARIA.....	116
	ANEXO N° 2: MOTOR DE VALORIZACIÓN.....	117

## GLOSARIO

Para los efectos de contenido del presente Informe Técnico, se entenderá por:

- a. A.E.I.R.: Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta;
- b. A.V.I.: Anualidad Valor de Inversión;
- c. Bases: Bases Técnicas y Administrativas para la realización de los Estudios de Valorización de los Sistemas de Transmisión, aprobadas mediante Resolución Exenta CNE N° 272, de 26 de abril de 2019;
- d. Base de Datos: Base de Datos de las instalaciones de transmisión, informadas por las empresas al Coordinador Eléctrico Nacional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 21 transitorio de la Ley N° 20.936;
- e. C.O.M.A.: Costo de Operación Mantenimiento y Administración;
- f. Decreto N° 14: Decreto N° 14, de 14 de febrero de 2012, del Ministerio de Energía, que fija tarifas de sistemas de subtransmisión y de transmisión adicional y sus fórmulas de indexación;
- g. Decreto N° 23 T: Decreto N° 23T, de 26 de noviembre de 2015, del Ministerio de Energía, 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 2016-2019;
- h. Decreto N° 6T: Decreto 6T, de 30 de agosto de 2017, del Ministerio de Energía, que fija valor anual por tramo de las instalaciones de transmisión zonal y dedicada utilizadas por usuarios sujetos a regulación de precios, sus tarifas y fórmulas de indexación para el bienio 2018 – 2019;
- i. Dictamen 12-2021: Dictamen N° 12-2021, de 12 de enero de 2022, del H. Panel de Expertos que resuelve discrepancias presentadas contra el Informe Técnico de Valorización de Instalaciones de Transmisión (2020-2023);
- j. Dólares de diciembre 2017: Valor promedio mensual del dólar de los Estados Unidos de América observado y publicado por el Banco Central para el mes de diciembre de 2017;
- k. Estudios: Estudios de Valorización de las Instalaciones del Sistema de Transmisión Nacional (Estudio Nacional) y Estudio de Valorización de las Instalaciones de los sistemas de transmisión zonal y los sistemas de transmisión dedicados utilizados por usuarios sometidos a regulación de precios (Estudio Zonal);
- l. Hora(s) Persona(s): reemplaza al concepto “horas hombre”, cada vez más en desuso por representar una mirada no inclusiva del trabajo desde una perspectiva de género.
- m. Informe Técnico Final: Informe Técnico Final de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuatrienio 2020-2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 251, de 2 de agosto de 2021.
- n. Informe Técnico Preliminar: Informe Técnico Preliminar de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuatrienio 2020-2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 95, de 6 de abril de 2021.
- o. LGSE o Ley: 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, y sus modificaciones;
- p. Ley N° 20.936: Ley N° 20.936, que Establece un nuevo sistema de transmisión eléctrica y crea un organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional, publicada en el Diario Oficial el 20 de julio de 2017;
  - q. PUII: Participantes y Usuarios e Instituciones Interesadas;
  - r. Reglamento: Decreto N° 10, de 01 de febrero de 2019, del Ministerio de Energía, que Aprueba Reglamento de Calificación, Valorización, Tarificación y Remuneración de las Instalaciones de Transmisión, publicado en el Diario Oficial el 13 de junio de 2020;
  - s. Resolución Exenta N° 380: Resolución Exenta CNE N° 380, de 20 de julio de 2017, que Establece plazos, requisitos y condiciones aplicables al proceso de valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión nacional, zonal, para polos de desarrollo, y de las instalaciones de sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios;
  - t. Resolución Exenta N° 244: Resolución Exenta CNE N° 244, de 09 de abril de 2019, que Aprueba Informe Técnico Definitivo de Calificación de Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Periodo 2020-2023;
  - u. V.A.T.T: Valor Anual de la Transmisión por Tramo;
  - v. V.I.: Valor de Inversión.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante e indistintamente la “Ley”, las disposiciones de la Ley N° 20.936, que “Establece un nuevo sistema de transmisión eléctrica y crea un organismo coordinador independiente del Sistema Eléctrico Nacional”, publicada en el Diario Oficial el día 20 de julio de 2016, la Resolución Exenta N° 380, de 20 de julio de 2017, de la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente “CNE” o la “Comisión”, que “Establece plazos, requisitos y condiciones aplicables al proceso de valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión nacional, zonal, para polos de desarrollo, y de las instalaciones de sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios”, modificada y complementada por la Resolución Exenta CNE N° 743, de 22 de diciembre de 2017, modificada por la Resolución Exenta CNE N° 36, de 22 de enero de 2018, y la Resolución Exenta CNE N° 111, de 5 de febrero de 2018, en adelante “Resolución Exenta N° 380”, y el Reglamento de Calificación, Valorización, Tarificación y Remuneración de las Instalaciones de Transmisión, aprobado mediante Decreto N° 10, de 1 de febrero de 2019, del Ministerio de Energía, en adelante “Reglamento”, establecen el marco regulatorio aplicable al proceso de valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión.

El proceso al cual se refiere el presente Informe Técnico se conforma de una serie de etapas establecidas en la Ley y en los cuerpos reglamentarios singularizados en el párrafo anterior. De esta manera, de acuerdo con el artículo 108° de la Ley, la Comisión llamó a licitación para la realización de los estudios de valorización del Sistema de Transmisión Nacional, zonal y de las instalaciones de los sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios, en adelante los “Estudios”, cuyas Bases Técnicas y Administrativas Definitivas fueron aprobadas mediante la Resolución Exenta CNE N° 272, de 26 de abril de 2019, en adelante las “Bases”.

Posteriormente, por medio de la Resolución Exenta CNE N° 271, de 26 de abril de 2019, se constituyó el Comité para la adjudicación y supervisión de los Estudios, en adelante “Comité”, los que fueron adjudicados por Resolución Exenta CNE N° 452, de 26 de julio de 2019, al Consorcio conformado por las empresas Synex Ingenieros Consultores Ltda., Estudios Energéticos Consultores S.A. y Elequipos Servicios de Ingeniería S.A., para desarrollar el Estudio para la Valorización de las Instalaciones de Transmisión Nacional, en adelante “Estudio Nacional”; y por Resolución Exenta CNE N° 680, de 24 de octubre de 2019, al Consultor SIGLA S.A., responsable de la elaboración del Estudio para la Valorización de las Instalaciones de Transmisión Zonal y Dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios, en adelante “Estudio Zonal”<sup>1</sup> cuyos contratos y acuerdos de negociación fueron aprobados mediante las Resoluciones Exentas CNE N° 678, de 24 de octubre de 2019 y N° 06, de 7 de enero de 2020, respectivamente.

---

<sup>1</sup>Cabe señalar que, en el primer llamado, la licitación del Estudio Zonal fue declarada desierta, según consta en la Resolución Exenta CNE N° 428 de 12 de julio de 2019. Dado lo anterior, se efectuó un segundo llamado a licitación, proceso en el cual resultó adjudicataria la empresa Sigla S.A., según consta en la Resolución Exenta N° 680 de 24 de octubre de 2019.

Producto del estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública decretado durante el desarrollo de los Estudios<sup>2</sup>, esta Comisión resolvió prorrogar el plazo de ocho meses dispuesto en el inciso final del artículo 108° de la Ley para la realización de ambos Estudios, al amparo de lo establecido en el artículo 26° de 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 de lo señalado por la Contraloría General de la República en el Dictamen N° 3.610, lo que se materializó con la dictación de las Resoluciones Exentas CNE N° 191, de 08 de junio de 2020 y N° 300, de 6 de agosto de 2020.

Lo anterior implicó que, para contar con un plazo que permitiera dar cumplimiento a lo dispuesto en el numeral 14 del Capítulo I de las Bases, esto es, que la vigencia de los contratos se extienda hasta la fecha de dictación del decreto al que se refiere el inciso final del artículo 112° de la Ley, se extendiese la vigencia de ambos contratos, lo que dio lugar a la modificación de éstos, las que fueron aprobadas a través de la Resoluciones Exentas CNE N°430, de 16 de noviembre de 2020, para el Estudio Nacional, y N° 48, de 18 de febrero de 2021, para el Estudio Zonal.

Luego de un poco más de 14 meses de desarrollo, los resultados finales del Estudio Nacional fueron entregados el 20 de octubre de 2020. Por su parte, luego de, prácticamente, 12 meses, los resultados finales del Estudio Zonal fueron entregados el 6 de noviembre de 2020.

Continuando con el procedimiento establecido en la Ley, en cumplimiento de lo dispuesto en su artículo 111°, la Comisión convocó para los días 13 de noviembre y 2 de diciembre de 2020, la realización de las audiencias públicas correspondientes al Estudio Nacional y al Estudio Zonal, respectivamente, oportunidad en que las empresas consultoras expusieron los resultados de dichos Estudios. En dicho contexto, los participantes y usuarios e instituciones interesadas inscritos en el registro constituido mediante la Resolución Exenta CNE N° 761, de 27 de diciembre de 2017, y actualizado por la Resolución Exenta CNE N° 648, de 8 de octubre de 2019 y la Resolución Exenta CNE N° 371, de 28 de septiembre de 2020, pudieron realizar observaciones a los informes finales de los Estudios hasta el día 4 de diciembre de 2020 en el caso del Estudio Nacional, y hasta el día 24 de diciembre de 2020, para el Estudio Zonal. Es así como la realización de las referidas audiencias, junto con la recepción de las observaciones, constituyeron el hito que dio por finalizado el procedimiento de audiencia pública y dio inicio al plazo para que esta Comisión dictara el Informe Técnico Preliminar de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuadrienio 2020-2023, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 112°

---

<sup>2</sup>Mediante Decreto Supremo N° 104 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, dictado el 18 de marzo de 2020, se declaró estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública en el territorio de Chile, por 90 días a contar de la fecha de publicación en el Diario Oficial del citado decreto, en razón del brote mundial del virus denominado “coronavirus-2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2)”, que produce la enfermedad del coronavirus 2019 o COVID-19, declarado como pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo del presente año, estado de excepción constitucional que se mantiene vigente hasta la fecha de emisión del presente Informe Técnico.

de la Ley y 119° del Reglamento, el que fue aprobado mediante la Resolución Exenta CNE N° 95, de 6 de abril de 2021.

De acuerdo a lo señalado en el inciso primero del referido artículo 112° de la Ley, la Comisión elaboró el Informe Técnico Preliminar basado en los resultados de los Estudios, y en cumplimiento de lo establecido en el inciso segundo del artículo citado, contiene las materias señaladas en el artículo 110° de la Ley y el 114° del Reglamento, esto es, respecto de las instalaciones calificadas como de transmisión nacional, zonal, y dedicadas utilizadas por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios, lo siguiente:

- a) El V.I., A.V.I., A.E.I.R., C.O.M.A y V.A.T.T. por tramo y propietario o explotador;
- b) La determinación de las correspondientes fórmulas de indexación y su forma de aplicación para los valores indicados anteriormente, durante el período de cuatro años; y
- c) Porcentajes de las de instalaciones de transmisión dedicada por parte de clientes sometidos a regulación de precio.

Cabe señalar que el presente proceso de valorización no considera instalaciones correspondientes a Sistemas de Transmisión para Polos de Desarrollo, puesto que, a la fecha, no existen aún en el Sistema Eléctrico Nacional este tipo de instalaciones.

Es así como, en cumplimiento de lo indicado en el inciso tercero del artículo 112° de la Ley, esta Comisión recibió las observaciones al ya referido Informe Técnico Preliminar, presentadas por las empresas de transmisión nacional, zonal y dedicadas cuyas instalaciones son utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios, y los participantes y usuarios e instituciones interesadas.

Una vez revisadas las observaciones presentadas al Informe Técnico Preliminar, referidas en el párrafo anterior, en atención a lo dispuesto en el inciso cuarto del artículo 112° de la Ley, esta Comisión emitió el Informe Técnico Final, el que fue aprobado por medio de la Resolución Exenta CNE N° 251, de 2 de agosto de 2021.

Posteriormente, conforme al procedimiento establecido en el inciso quinto del artículo 112° de la Ley, 23 empresas participantes y usuarios e instituciones interesadas presentaron ante el H. Panel de Expertos sus discrepancias contra el referido Informe Técnico Final.

Requerido su pronunciamiento, con fecha 12 de enero de 2022, el Panel de Expertos emitió su Dictamen N°12-2021, relativo al Informe Técnico de Valorización de Instalaciones de Transmisión (2020 – 2023).

Finalmente, habiendo revisado el referido dictamen, corresponde que esta Comisión emita el presente Informe Técnico Definitivo de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuadrienio 2020-2023 incorporando lo dictaminado por el H. Panel de Expertos.

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este informe consiste en presentar la valorización de las instalaciones del Sistema de Transmisión Nacional, de los sistemas de transmisión zonal y de los sistemas de transmisión dedicada utilizados por usuarios sometidos a regulación de precios, correspondiente al cuatrienio 2020 – 2023.

Dicha valorización se realizó en virtud de lo establecido en los artículos 105° y siguientes de la Ley, en la Resolución Exenta N° 380 y en el Reglamento, y en lo señalado en las Bases Técnicas y Administrativas Definitivas para la Realización de los Estudios de Valorización de los Sistemas de Transmisión, aprobadas mediante Resolución Exenta N° 272 de 27 de abril de 2019.

Para este proceso, se consideraron las instalaciones de transmisión en operación al 31 de diciembre de 2017, declaradas en la Base de Datos entregada por el Coordinador Eléctrico Nacional mediante comunicado de 18 de enero de 2019, en respuesta al Oficio Ordinario CNE N° 639 de 21 de noviembre de 2018.

Por otra parte, se consideraron los Informes Finales Definitivos y sus anexos del Estudio Nacional, desarrollado por el Consorcio conformado por las empresas Synex Ingenieros Consultores Ltda., Estudios Energéticos Consultores S.A. y Elequipos Servicios de Ingeniería S.A., y del Estudio Zonal, elaborado por la empresa Sigla S.A.

De igual forma, se tuvieron en consideración las observaciones presentadas al Informe Técnico Preliminar, las discrepancias presentadas en contra del Informe Técnico Final y el Dictamen 12-2021 del H. Panel de Expertos.

En la Tabla 1 se muestra el resumen de los valores obtenidos, en dólares a diciembre de 2017, para cada sistema de transmisión y zona de transmisión zonal, de V.I., A.V.I., C.O.M.A., A.E.I.R. y V.A.T.T.

**Tabla 1: Resultados del Informe Técnico Definitivo de la valorización de la transmisión**

Sistema	Zona	V.I. US\$	A.V.I. US\$	C.O.M.A. US\$	A.E.I.R. US\$	V.A.T.T. US\$
Nacional	Nacional	3.549.456.076	271.219.306	63.471.977	44.798.092	379.489.374
Zonal	Área A	177.956.754	14.662.783	11.375.952	1.997.231	28.035.966
Zonal	Área B	333.612.934	26.475.774	15.003.378	3.844.872	45.324.024
Zonal	Área C	304.144.377	24.557.672	14.369.573	3.679.089	42.606.334
Zonal	Área D	808.861.076	63.535.497	17.086.787	10.141.329	90.763.613
Zonal	Área E	1.222.763.470	94.953.832	35.473.515	14.133.931	144.561.278
Zonal	Área F	301.161.119	24.136.483	15.454.801	3.719.503	43.310.787
Dedicado	Dedicado	495.438.249	4.308.966	2.076.931	649.888	7.035.786

Cabe señalar que los valores de A.V.I., C.O.M.A. y A.E.I.R. y V.A.T.T. del Sistema Dedicado, presentados en la Tabla 1, tienen aplicado los porcentajes de uso de instalaciones dedicadas por parte de usuarios sometidos a regulación de precios, detallados en la Tabla 42 del presente informe. El valor presentado de V.I., para dicho sistema, no considera la aplicación de dichos factores.

### 3. ASPECTOS GENERALES DEL PROCESO

#### 3.1. Objetivos

En conformidad a lo establecido en el artículo 103° de la Ley y en las Bases, el objetivo general del presente proceso consiste en la valorización de las instalaciones del Sistema de Transmisión Nacional, de los sistemas de transmisión zonal y de las instalaciones de los sistemas de transmisión dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios, y en la determinación de sus correspondientes V.A.T.T., compuesto por la A.V.I. del tramo más los C.O.M.A., ajustados por los efectos de impuestos a la renta.

En consistencia con lo anterior, los objetivos específicos del proceso de valorización son los siguientes:

- a) Determinación del V.I., A.V.I. y C.O.M.A. por tramo, y del Factor de A.E.I.R.;
- b) Determinación del V.A.T.T. y la agrupación de éste por propietario o explotador, segmento de transmisión y sistema zonal, según corresponda;
- c) Determinación del pago anual por uso de las instalaciones de los sistemas de transmisión dedicada por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios; y
- d) Determinación de las correspondientes fórmulas de indexación y su forma de aplicación para los valores indicados en los literales anteriores, durante el periodo de cuatro años, a fin de mantener su valor real a partir del mes de diciembre de 2017, mes que se establece como la fecha del valor base del V.A.T.T.

#### 3.2. Desarrollo y resultados de los estudios de valorización

De acuerdo con lo establecido en el artículo 105° de la Ley, la Comisión realizó el llamado a licitación para la realización del Estudio Nacional y el Estudio Zonal, los cuales fueron adjudicados por el Comité al Consorcio conformado por las empresas Synex Ingenieros Consultores Ltda., Estudios Energéticos Consultores S.A. y Elequipos Servicios de Ingeniería S.A., y a la empresa SIGLA S.A., respectivamente.

Posteriormente, los Estudios fueron desarrollados por los Consultores en virtud de lo señalado en las Bases, presentando sus resultados finales el 20 de octubre de 2020, por parte del Consultor del Estudio Nacional, y el 6 de noviembre, por parte del Consultor del Estudio Zonal. Dichos resultados se presentan en la Tabla 2:

**Tabla 2: Resultados de los Estudios de la valorización de la transmisión**

Sistema	Zona	VI US\$	AVI US\$	COMA US\$	AEIR US\$	VATT US\$
Nacional	Nacional	3.676.434.217	281.954.645	56.591.690	47.098.421	385.644.756
Zonal	Área A	138.955.065	10.824.418	9.261.045	1.657.597	21.743.061
Zonal	Área B	267.396.226	21.231.462	11.788.089	3.205.154	36.224.705

Sistema	Zona	VI US\$	AVI US\$	COMA US\$	AEIR US\$	VATT US\$
Zonal	Área C	260.024.588	20.624.939	12.116.322	3.054.563	35.795.824
Zonal	Área D	737.771.818	57.999.247	13.934.919	8.359.085	80.293.251
Zonal	Área E	1.111.233.463	86.581.120	22.667.806	13.106.943	122.355.869
Zonal	Área F	232.041.031	18.092.601	11.060.908	2.872.943	32.026.452
Dedicado	Dedicado	446.047.570	33.827.840	13.109.100	5.838.387	4.694.794

Respecto del V.A.T.T. del Sistema Dedicado, presentado en la Tabla 2, este tiene aplicado los porcentajes de uso de instalaciones dedicadas por parte de usuarios sometidos a regulación de precios, detallados en la Tabla 42 del presente informe. Los valores presentados de V.I., A.V.I., C.O.M.A. y A.E.I.R., para dicho sistema, no consideran la aplicación de dichos factores.

Cabe señalar que, en el desarrollo de los Estudios, los PUII inscritos en el registro constituido mediante Resolución Exenta CNE N° 761 de 27 de diciembre de 2017, actualizado mediante Resolución Exenta CNE N° 648 de 8 de octubre de 2019 y Resolución Exenta CNE N° 371 de 28 de septiembre de 2020, pudieron realizar observaciones a los distintos informes emitidos por los consultores a efecto de que sus antecedentes pudiesen ser tenidos en cuenta.

### 3.3. Identificación de los Sistemas de Transmisión

Las instalaciones de transmisión, según señala el artículo 73° de la Ley, pueden formar parte de los siguientes segmentos: “sistema de transmisión nacional”, “sistema de transmisión para polos de desarrollo”, “sistema de transmisión zonal” y “sistema de transmisión dedicado”. A efectos del desarrollo del presente informe, no se profundizará en la definición de los sistemas de transmisión para polos de desarrollo, considerando que, a la fecha, no existen este tipo de instalaciones en el Sistema Eléctrico.

El Sistema de Transmisión Nacional, indica el artículo 74° de la Ley, es aquel que permite la conformación de un mercado eléctrico común, interconectando los demás segmentos de la transmisión.

Por su parte, los sistemas de transmisión dedicados, según se refiere el artículo 76° de la Ley, están constituidos por líneas y subestaciones eléctricas radiales que, encontrándose interconectadas al sistema eléctrico, están dispuestas esencialmente para el suministro de energía eléctrica a usuarios no sometidos a regulación de precios o para inyectar la producción de las centrales generadoras al sistema eléctrico. Asimismo, continúa dicho artículo, señala que pertenecerán a los sistemas de transmisión dedicada aquellas instalaciones enmalladas que estén dispuestas para lo que se señaló anteriormente, y adicionalmente se verifique que su operación no produce impactos o modificaciones significativas en la operación del resto del sistema.

A su vez, cada sistema de transmisión zonal, de acuerdo con lo señalado en el artículo 77° de la Ley, está constituido por las líneas y subestaciones eléctricas dispuestas esencialmente para el abastecimiento actual o futuro de clientes regulados, territorialmente identificables, sin perjuicio del uso por parte de clientes libres o medios de generación conectados directamente o a través de sistemas de transmisión dedicada a dichos sistemas de transmisión.

Respecto de estos últimos, establece el artículo 100° de la Ley, que la Comisión podrá agrupar una o más áreas territoriales para conformar los respectivos sistemas zonales. En este sentido, el Informe Técnico Definitivo de Calificación de Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el periodo 2020 – 2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 244, señala que se utilizó la agrupación contenida en el Decreto Exento N° 163 del Ministerio de Energía, de 8 de mayo de 2014, que “Determina líneas y subestaciones eléctricas de subtransmisión del Sistema Interconectado del Norte Grande y del Sistema Interconectado Central”.

### **3.4. Antecedentes considerados**

En el desarrollo del presente informe técnico, se tuvieron en consideración los siguientes antecedentes:

- Informe Final Definitivo del Estudio Nacional.
- Informe Final Definitivo del Estudio Zonal.
- Observaciones y antecedentes presentados por las empresas y los PUII con ocasión de las audiencias públicas de los Estudios.
- Informe Técnico relativo al Decreto N° 23T.
- Informe Técnico relativo al Decreto N° 14.
- Informe Técnico relativo al Decreto N° 6T.
- Estudio de precios de la CNE, desarrollado para el presente proceso de valorización de la transmisión.
- Base de Datos de activos de transmisión, proporcionada por el Coordinador.
- Estudio de apoyo de revisión del valor de inversión, desarrollado para el presente proceso de valorización de la transmisión.
- Estudio de apoyo de revisión de los modelos de costos de operación, mantenimiento y administración, desarrollado para el presente proceso de valorización de la transmisión.
- Informe Técnico Preliminar de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuadrienio 2020-2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 95, de 6 de abril de 2021.
- Observaciones y antecedentes presentados por las empresas y los PUII al Informe Técnico Preliminar.
- Estudio de Asesoría Montaje de Instalaciones de Transmisión Eléctrica.

- Informe Técnico Final de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuadrienio 2020-2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 251, de 2 de agosto de 2021.
- Las discrepancias presentadas al Informe Técnico Final, por las empresas participantes y usuarios e instituciones interesadas.
- Dictamen 12-2021, del H. Panel de Expertos.

### 3.5. Determinación del V.A.T.T.

La determinación del Valor Anual de Transmisión por Tramo se desarrolló en conformidad a las disposiciones legales correspondientes, y en particular, conforme a lo establecido en su oportunidad por la Resolución Exenta N° 380, lo dispuesto en el Reglamento y en las Bases.

#### 3.5.1. Definición del V.A.T.T.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 103° de la Ley, el Valor Anual de la Transmisión por Tramo, o V.A.T.T. corresponde a la suma de la Anualidad del Valor de Inversión del tramo en estudio (A.V.I.), más los costos anuales de operación, mantenimiento y administración del tramo respectivo (C.O.M.A.), ajustados por los efectos del impuesto a la renta, de conformidad a la metodología que establezca el reglamento.

Por su parte, las Bases exponen con detalle los criterios y metodologías para la determinación del V.A.T.T., conforme a los conceptos establecidos en la LGSE, en la Resolución Exenta N°380, y en el Reglamento, añadiendo las precisiones correspondientes.

De esta manera, según señala el numeral 3.3 del Capítulo II de las Bases, el **V.A.T.T. de cada tramo estará compuesto por un conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables, calculado en función de sus características físicas y técnicas valoradas a los precios de mercado vigentes en base a una política de adquisición eficiente, operadas, mantenidas y administradas por una empresa eficiente que opera las instalaciones bajo criterios de eficiencia cumpliendo con la normativa vigente.**

Las Bases señalan que el conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables de cada tramo del sistema de transmisión a valorizar estará agrupado de acuerdo con la siguiente categorización:

- a) Derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente;
- b) Obras civiles;
- c) Estructuras de líneas y/o subestaciones;
- d) Elementos de sujeción y aislación;
- e) Equipamiento electromecánico y electromagnético;

- f) Conductores y cable de guardia;
- g) Protecciones electromecánicas o electromagnéticas;
- h) Protecciones digitales;
- i) Equipos de control, telecomando, medición y comunicaciones;
- j) Otros elementos secundarios de subestación o radioestaciones;
- k) Bienes inmuebles distintos a los terrenos;
- l) Equipamiento de operación y mantenimiento no fungible;
- m) Equipamiento de oficina no fungible;
- n) Equipamiento computacional; y
- o) Vehículos.

Por su parte, y respecto a los C.O.M.A., las Bases indican que estos valores se establecerán para cada segmento de los sistemas de transmisión señalados en el artículo 100° de la LGSE y para cada sistema de transmisión zonal, conforme a las consideraciones y metodologías que ellas mismas establecen.

En relación con los costos anuales de inversión, las Bases establecen que los mismos se determinarán como la suma de las anualidades de inversión de cada instalación e infraestructura que conforman el V.I. del sistema de transmisión. Para su determinación debe utilizarse la tasa de descuento fijada en el Informe Técnico Definitivo incorporado como Anexo N° 8 de las Bases, de acuerdo con lo establecido en el artículo 119° de la Ley, y las respectivas vidas útiles, establecidas en años, de las componentes de inversión, conforme se establece en el Informe Técnico Definitivo de Vida Útil de las instalaciones a que se refiere el artículo 104° de la Ley, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 412 de 5 de junio de 2018.

Para efecto de los Estudios, las Bases, en su numeral 3.4 del Capítulo II, definen el V.I. de un sistema de transmisión como la suma de los costos de adquisición e instalación eficientes de sus componentes y equipos, de acuerdo con valores de mercado, incluyendo fletes, bodegaje, montaje, ingeniería, gastos generales, intereses intercalarios, los derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente, los bienes intangibles y el capital de explotación.

### **3.5.2. Definición de tramo**

Las Bases definen un tramo del sistema de transmisión como aquel compuesto por un conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables, que se puede clasificar como tramo de transporte o tramo de subestación. Estos tramos se definen como a continuación se indica:

- **Tramo de subestación:** Como aquel constituido por un conjunto de instalaciones comunes, económicamente identificables, ubicadas al interior de una subestación, cuyo uso no es atribuible a un tramo de transporte en particular, y que presta

servicio a todos los tramos de transporte que se conecten a ella, independientemente de la calificación de estos.

- **Tramo de transporte:** Como aquel compuesto por el conjunto mínimo de instalaciones económicamente identificables para conformar una línea de transmisión, incluidas todas aquellas instalaciones que no se encuentran contenidas en la definición de tramo de subestación.

Cabe señalar que, según lo referido en las Bases, para efectos de la valorización de cada tramo, se consideró la calificación de las instalaciones establecida en el informe técnico definitivo al que se refiere el artículo 101° de la Ley, así como las metodologías para asignar los elementos que corresponden a dichos tramos.

#### 4. DETERMINACIÓN DEL VALOR DE INVERSIÓN DE LAS INSTALACIONES

Según se señaló en el título 3.5.1, el Valor de Inversión de un sistema de transmisión se define como la suma de los costos de adquisición e instalación eficientes de sus componentes y equipos, de acuerdo con valores de mercado (*Cu*), incluyendo fletes (*Fl*), bodegaje (*B*), montaje (*MO*), ingeniería (*Ing*), gastos generales (*Gg*), intereses intercalarios (*Int*), los derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente, los bienes intangibles (*BI*) y el capital de explotación (*CE*).

Luego, continúan las Bases en su numeral 3.4.3 del Capítulo II, para la determinación del V.I. se debe distinguir entre las inversiones asociadas a instalaciones de aquellas correspondientes a bienes muebles e inmuebles (*BMI*). Así, se definen las siguientes expresiones:

- V.I. de equipos y materiales

$$V.I. = [Cu * (1 + Fl + B) + MO] * (1 + Ing + Gg) * (1 + Int) + BI + CE$$

- V.I. de derechos de uso de suelo y medio ambiente

$$V.I. = Cu * (1 + Int) + BI + CE$$

- V.I. de bienes muebles e inmuebles

$$V.I. = Cu + BI + CE$$

En esta sección se presentan las metodologías, criterios e ítems de costos que fueron considerados en el cálculo del V.I.

##### 4.1. Inventario de las instalaciones

Como indican las Bases en su punto 3.4 del Capítulo II, los costos anuales de inversión se determinarán como la suma de las anualidades de inversión de cada instalación e infraestructura que conforman el V.I. del sistema de transmisión. Para el desarrollo del presente proceso de valorización se consideraron las instalaciones declaradas por las empresas que operan instalaciones de transmisión, contenidas en la Base de Datos, de acuerdo con lo establecido en el artículo vigesimoprimer transitorio de la Ley N° 20.936, cuya entrada en operación ocurrió hasta el 31 de diciembre de 2017.

En atención a lo expuesto, toda instalación, equipo y/o material que no haya sido informado a través de los mecanismos y plazos definidos por el Coordinador a solicitud de la Comisión, no fueron considerados para efectos de su valorización en este proceso. Sin perjuicio de lo anterior, en virtud del Dictamen 12-2021 del H. Panel de Expertos, se incorporaron las

instalaciones solicitadas por las empresas AES Andes S.A., Colbún Transmisión S.A., Compañía Transmisora del Norte Grande S.A., Eletrans S.A., Empresa de Transmisión Eléctrica Transemel S.A., Red Eléctrica del Norte 2 S.A., Transchile Charrúa Transmisión S.A., Transelec S.A., Transmisora Eléctrica de Quillota Ltda. y Transmisora Valle Allipén S.A., cuyas discrepancias fueron acogidas por el Panel de Expertos o bien a las cuales la Comisión se allanó.

Cabe hacer presente que la fecha de corte para determinar el universo de instalaciones a valorizar en el presente proceso, esto es, el 31 de diciembre de 2017, se definió en consideración a que el proceso que precedió al Proceso de Valorización, a saber, el Proceso de Calificación de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Periodo 2020-2023, sufrió un atraso producto de la invalidación de diversos actos administrativos relativos al mismo proceso<sup>3</sup>.

Lo anterior implicó que transcurriera más tiempo del previsto desde la fecha de corte definida para determinar el universo de instalaciones a valorizar, que originalmente correspondía al 31 de diciembre de 2016, lo que significó a su vez que, al momento de iniciarse efectivamente el Proceso de Valorización, existieran diversas instalaciones que habían entrado en operación después la fecha de corte, resolviéndose en esa oportunidad que dichas instalaciones debían ser valorizadas en el proceso en curso, extendiéndose en consecuencia la fecha corte hasta el 31 de diciembre de 2017, quedando así establecido en las Bases<sup>4</sup>.

La información contenida en dicha Base de Datos fue objeto de adecuaciones por parte de la Comisión, validadas por el Coordinador a solicitud de la CNE, lo cual implicó cambios respecto de la propiedad de las instalaciones, ajustes de cantidades y correcciones de parámetros técnicos. Además, se realizaron cambios propuestos por los consultores de los Estudios, que no involucraban modificaciones de cantidades o parámetros técnicos, tales como seccionamientos de tramos.

A continuación, se detallan las revisiones y los ajustes realizados a la Base de Datos.

---

<sup>3</sup> Ver Resolución Exenta N° 613 de la Comisión Nacional de Energía, de 28 de agosto de 2018, publicada en el Diario Oficial el 04 de septiembre de 2018, que Invalida Resolución Exenta CNE N° 771, de 2017, que Aprueba Informe Técnico Preliminar de Calificación de Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el período 2020-2023; Resolución Exenta CNE N° 121, de 2018, que Aprueba las Respuestas a Observaciones Formuladas al Informe Técnico Preliminar, y Resolución Exenta CNE N° 123, de 2018, que Aprueba Informe Técnico Final de Calificación de Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Período 2020-2023.

<sup>4</sup> Ver página 36 de las Bases Técnicas y Administrativas Definitivas para la Realización de los Estudios de Valorización de los Sistemas de Transmisión<sup>4</sup>, aprobadas por Resolución Exenta N° 272 de la Comisión, de 26 de abril de 2019.

#### 4.1.1. Revisión de la propiedad de las instalaciones

Se realizaron correcciones respecto de la propiedad de las instalaciones en el inventario, las cuales se encuentran detalladas en los archivos anexos “Correcciones\_DB\_ITP.xlsx”, “Correcciones\_DB\_ITF.xlsx” y “Correcciones\_DB\_ITD.xlsx”. Estas correcciones fueron validadas por el Coordinador, a solicitud de la Comisión.

#### 4.1.2. Revisión de instalaciones de obras nuevas y de obras de ampliación

Se realizó la identificación de las instalaciones correspondientes a las obras nuevas y obras de ampliación especificadas en la Tabla 3 y en la Tabla 4, que se encontraban declaradas en la Base de Datos, con el objetivo de que no fuesen consideradas dentro de los activos de instalaciones existentes que corresponde valorizar en el presente proceso. Lo anterior, debido a que, en el caso de las obras nuevas, estas ya son remuneradas en virtud de sus decretos correspondientes de adjudicación, mientras que las obras de ampliación con entrada en operación posterior a diciembre de 2017, no corresponde que sean valorizadas en el presente proceso. Dichas instalaciones fueron validadas por el Coordinador, a solicitud de la Comisión.

La individualización de las instalaciones identificadas se encuentra presente en los siguientes archivos:

- “ObrasNuevas\_ObrasAmpliacion\_Nacionales.xlsx”
- “ObrasNuevas\_ObrasAmpliacion\_Zonal.xlsx”

Por otra parte, el resumen para ejecutar esta identificación de las instalaciones en la Base de Datos se encuentra en el archivo “Resumen\_ObrasNuevas\_ObrasAmpliacion\_ITF.xlsx”.

**Tabla 3: Obras Nuevas**

Nombre de Obra	Propietario	Decreto Plan de Expansión	Decreto Adjudicación/ Valorización	Fecha entrada operación
Equipos CER ubicado en la Subestación Puerto Montt	Transelec	D231-04	D162-05	05-07-2007
Equipos CER ubicado en la Subestación Cardones	Transelec	D115-11	D079-12	14-12-2013
Nueva Línea 2x220 Ciruelos-Pichirropulli: tendido del primer circuito	Eletrans	D115-11	D102-12	03-09-2017
Nueva Línea 2x500 Charrúa-Ancoa: tendido del primer circuito	CHATE	D115-11	D108-12	24-12-2017
Obra Nueva Línea 2x220 kV Encuentro - Lagunas Primer Circuito	Interchile	D082-12	D05T-13	01-06-2017
Nueva Línea 2x220 kV entre S/E Changos y S/E Kapatur	Transelec Concesiones	D158-15	D03T-16	20-11-2017

Nombre de Obra	Propietario	Decreto Plan de Expansión	Decreto Adjudicación/ Valorización	Fecha entrada operación
Nueva Línea Nogales - Polpaico 2x220 kV	Transelec	D282-07	D118-08	08-12-2011
Nueva Línea Cardones - Diego de Almagro 2x 220 kV: tendido del primer circuito	Eletrans	D115-11	D099-12	21-11-2015
Subestación Seccionadora Lo Aguirre: Etapa I	Transelec	D115-11	D071-12	10-06-2015
Línea El Rodeo - Chena 1x220 kV	Transelec	D231-04	D138-06	19-05-2010
Línea Ancoa - Alto Jahuel 2x500 kV: Primer Circuito	Celeo Redes	D642-09	D034-10	26-09-2015
Segundo Transformador Ancoa 500/220 kV	Transelec	D082-12	D07T-13	09-10-2015
Nueva Línea 2x220 kV Lo Aguirre - Cerro Navia	Transelec	D082-12	D11T-14	07-11-2018

**Tabla 4: Obras de Ampliación**

Nombre de Obra	Propietario	Decreto Plan de Expansión	Decreto Adjudicación / Valorización	Fecha entrada operación
Ampliación S/E Cardones 220 kV (D 158/15)	Transelec	D158-15	D11T-17	25-01-2018
Nueva S/E Seccionadora Puente Negro (D 158/15)	Colbún Transmisión	D158-15	D06T-18	15-06-2018
Normalización en S/E Charrúa 220 kV (D373-16)	Transelec	D373-16	D11T-17	24-01-2019
Ampliación y cambio de configuración en S/E Pozo Almonte 220 kV	Edelnor Transmisión	D373-16	D06T-18	23-05-2019

#### 4.1.3. Revisión de inventario de las instalaciones

Se realizaron correcciones de inventario, las cuales se encuentran detalladas en los archivos anexos “Correcciones\_DB\_ITP.xlsx”, “Correcciones\_DB\_ITF.xlsx” y “Correcciones\_DB\_ITD.xlsx”. Estas correcciones fueron validadas por el Coordinador, a solicitud de la Comisión.

Cabe señalar que los consultores de los Estudios realizaron una serie de cambios asociados a seccionamientos de tramos, lo que significó la reasignación del inventario de las correspondientes instalaciones.

#### **4.1.4. Revisión de características técnicas de las instalaciones**

Se realizaron correcciones de las características técnicas de equipos y materiales declarados en la Base de Datos, las cuales se encuentran detalladas en los archivos anexos “Correcciones\_DB\_ITP.xlsx”, “Correcciones\_DB\_ITF.xlsx” y “Correcciones\_DB\_ITD.xlsx”. Estas correcciones fueron validadas por el Coordinador, a solicitud de la Comisión.

#### **4.2. Calificación de las instalaciones**

Con el fin de reflejar en la Base de Datos la calificación de las instalaciones de transmisión contenida en el “Informe Técnico Definitivo de Calificación de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Periodo 2020-2023” aprobado por la Resolución Exenta N° 244, los consultores de los Estudios realizaron procesos de homologación, en conjunto con la Comisión y las empresas coordinadas, lo que permitió asignar los elementos de la Base de Datos a cada tramo de transporte y de subestación de la Resolución Exenta N° 244, según correspondiese.

Dado que cada consultor definió su propia estructura de asignación de la calificación a las instalaciones contenidas en la Base de Datos, esta Comisión realizó un análisis crítico de ambas implementaciones, concluyendo que la estructura de asignación del Estudio Zonal permitía incorporar adecuadamente la calificación nacional, con la realización de cambios mínimos a esta, lo que en el caso inverso se concluyó que no era factible de realizar.

En virtud de lo anterior, se definió utilizar la estructura de asignación de calificación del Estudio Zonal como referencia, lo que implicó traspasar la calificación realizada por el Consultor del Estudio Nacional a dicha estructura. La calificación definitiva se detalla en el archivo “Calificacion\_ITD.xlsx”, dentro del cual en la hoja “Modificaciones Procedimiento” se listan los cambios realizados a los procedimientos y tablas del Consultor del Estudio Zonal, para poder incorporar la calificación de las instalaciones de Transmisión Nacional.

La determinación de las instalaciones dedicadas de uso regulado se aborda en el numeral 7.3., del presente informe.

Se debe tener en consideración que las instalaciones presentes en la Resolución Exenta N° 244, para las cuales no se identificó inventario alguno en la Base de Datos, no fueron valorizadas.

La Tabla 5 presenta un resumen de la cantidad de instalaciones de transmisión de la Resolución Exenta N° 244 presentes en la Base de Datos, separadas por sistema, zona y tipo de tramo, además de indicar el porcentaje que representa sobre el total de tramos de la Resolución Exenta N° 244.

**Tabla 5: Instalaciones transmisión y porcentaje de homologación de la calificación**

Segmento	Sistema	Tramo Subestación		Tramo Transporte		Total Tramos	
		Cantidad	% Homologación	Cantidad	% Homologación	Cantidad	% Homologación
<b>Nacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>75</b>	<b>86,2%</b>	<b>134</b>	<b>95,7%</b>	<b>209</b>	<b>92,1%</b>
<b>Zonal</b>	Área A	23	85,2%	65	90,3%	88	88,9%
	Área B	41	100,0%	100	100,0%	141	100,0%
	Área C	49	75,4%	124	99,2%	173	91,1%
	Área D	57	61,3%	163	97,0%	220	84,3%
	Área E	196	90,3%	473	95,7%	669	94,1%
	Área F	30	100,0%	87	94,6%	117	95,9%
	<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>83,7%</b>	<b>1012</b>	<b>96,3%</b>	<b>1408</b>	<b>92,4%</b>
<b>Dedicado</b>	Área A	91	72,8%	104	54,7%	195	61,9%
	Área B	54	83,1%	71	93,4%	125	88,7%
	Área C	21	91,3%	28	84,8%	49	87,5%
	Área D	17	94,4%	22	73,3%	39	81,3%
	Área E	66	75,0%	103	75,2%	169	75,1%
	Área F	14	82,4%	16	64,0%	30	71,4%
	<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>78,3%</b>	<b>344</b>	<b>70,1%</b>	<b>607</b>	<b>73,4%</b>
<b>Total</b>	<b>734</b>	<b>81,9%</b>	<b>1490</b>	<b>88,5%</b>	<b>2224</b>	<b>86,2%</b>	

### 4.3. Costos unitarios de equipos y materiales

Para la determinación de los costos unitarios de equipos y materiales se tuvo en consideración lo indicado en el numeral 3.4.1.4 a) y en el numeral 4.2, ambos del Capítulo II de las Bases, así como los antecedentes aportados por los consultores que desarrollaron los Estudios Nacional y Zonal, el estudio de precios desarrollado por la Comisión Nacional de Energía para el presente proceso de valorización, los precios de decretos de valorización anteriores y las observaciones y antecedentes presentados por las empresas y los PUII al Informe Técnico Preliminar.

#### 4.3.1. Antecedentes de costos unitarios

Para la definición de precios de equipos y materiales, esta Comisión tuvo en consideración los antecedentes que se detallan a continuación:

- Estudio de precios del Consultor del Estudio Nacional.
- Estudio de precios del Consultor del Estudio Zonal.
- Estudio de precios de la CNE desarrollado para el presente proceso de valorización de la transmisión.

- Antecedentes aportados por las empresas en las observaciones a los informes de los consultores y con ocasión de la audiencia pública.
- Antecedentes recabados por la Comisión en el desarrollo del presente informe técnico.
- Antecedentes relativos al Decreto N° 23T y al Decreto N° 6T.
- Informe Técnico Preliminar de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuadrienio 2020-2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 95, de 6 de abril de 2021.
- Observaciones y antecedentes presentados por las empresas y los PUII al Informe Técnico Preliminar.
- Informe Técnico Final de Valorización de las Instalaciones de los Sistemas de Transmisión para el Cuadrienio 2020-2023, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 251, de 2 de agosto de 2021.
- Las discrepancias presentadas al Informe Técnico Final, por las empresas participantes y usuarios e instituciones interesadas.
- Dictamen 12-2021, del H. Panel de Expertos.

Las Bases indican, en el número 3.4.1.4 a) del Capítulo II, que los elementos de origen extranjero cuyos precios estén en moneda de mercados internacionales deberán ser referidos a moneda nacional, incorporando los costos eficientes necesarios para poner dichos productos en puertos chilenos. Para lo anterior, continúan las bases, se deberá considerar su valor al 31 de diciembre de 2017 y, posteriormente, su equivalente en dólares<sup>5</sup>, utilizando el valor promedio mensual del dólar observado publicado por el Banco Central para el mes de diciembre de 2017. Por su parte, para referir los valores de componentes en otras moneadas, se deberá considerar su valor al 31 de diciembre de 2017 y, posteriormente, su equivalencia en dólares, utilizando la tasa de cambio promedio correspondiente al mes de diciembre de 2017.

Debido a lo anterior, los valores presentados por los consultores de los Estudios fueron revisados, a fin de verificar su correcta referenciación a la moneda del presente Informe Técnico, esto es, dólares de diciembre de 2017.

En cuanto a los costos eficientes para poner los productos en puertos chilenos, se consideró el criterio utilizado y los valores determinados por el consultor del Estudio Zonal, ya que consideró antecedentes reales de importaciones y estimó este costo para diversos puertos del país y diferentes continentes de origen de la carga. Así, en los casos en que los precios cotizados presentaban un valor FOB, estos se llevaron a valor CIF utilizando los siguientes factores:

---

<sup>5</sup> En el presente informe, todas las referencias a “dólares” corresponden a dólares de los Estados Unidos de América, a menos que se indique lo contrario.

**Tabla 6: Factores de costos de importación**

Factor Puerto Destino	Continente Puerto Origen			
	Europa	Asia	Norteamérica	Sudamérica
F <sub>CI</sub> promedio	1,044	1,049	1,045	1,043

Por su parte, los valores contenidos en el estudio de precios de la Comisión, que se encuentran expresados en moneda a junio 2018, fueron referidos a la moneda del presente Informe Técnico mediante la aplicación de un índice único, determinado como el promedio entre un índice para llevar los valores de junio 2018 a diciembre de 2017 para precios nacionales (determinada a partir del IPC y el dólar) y otro para precios de elementos y equipos importados (obtenido a partir del CPI).

En cuanto a los antecedentes aportados por las empresas, así como aquellos recabados por la Comisión, correspondientes a cotizaciones o facturas, se verificó la fecha y moneda en la cual se encontraban declarados con el fin de referir sus valores a la moneda correspondiente al presente Informe Técnico. Para referir dichos valores se consideraron las siguientes fórmulas, dependiendo de si el precio correspondía a equipos y materiales nacionales o importados:

- Precios de equipos y materiales nacionales

$$CU_{Dic-2017} = CU_{Mes-Año} \times \frac{IPC_{Dic-2017}}{IPC_{Mes-Año}} \times \frac{Dolar_{Mes-Año}}{Dolar_{Dic-2017}}$$

- Precios de equipos y materiales importados

$$CU_{Dic-2017} = CU_{Mes-Año} \times \frac{CPI_{Dic-2017}}{CPI_{Mes-Año}}$$

Particularmente, en el caso de conductores de aluminio y cobre, así como en el caso del acero, se consideró la siguiente fórmula para referir los valores de las cotizaciones o facturas a la moneda correspondiente al presente Informe Técnico:

$$CU_{Dic-2017} = CU_{Mes-Año} \times \frac{Índice_{Dic-2017}}{Índice_{Mes-Año}}$$

Donde el índice utilizado en cada caso, corresponden a los detallados a continuación:

- Cobre: Precio Real CU (USD centavos/lb.), obtenido de la planilla de “Precios del Cobre Refinado” mensual de Cochilco<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Precio-de-los-Metales.aspx>

- Aluminio: Precio Real AL (USD centavos/lb.), obtenido de la planilla de “Precios Aluminio” mensual de Cochilco<sup>7</sup>.
- Acero: PPI Commodity data for Metals and metal products-Iron and Steel del U.S Bureau of Labor Statistics<sup>8</sup>

En aquellos casos en los cuales no fue posible identificar la fecha de la cotización, se tomaron los siguientes supuestos:

- Si la cotización provenía del consultor del Estudio Nacional, se consideró noviembre 2019 como fecha de la cotización, en virtud de que el consultor realizó la mayor parte de sus cotizaciones entre octubre y diciembre de 2019.
- Si la cotización provenía del consultor del Estudio Zonal, se consideró marzo 2020 como la fecha de la cotización, dado que en dicho mes el consultor realizó la mayoría de sus cotizaciones.

Finalmente, los antecedentes provenientes del Decreto N° 23T y del Decreto N° 6T, ambos expresados en dólares de diciembre 2013, fueron referidos a la moneda del Informe Técnico mediante un deflactor para cada sistema zonal de Decreto N° 6T y un deflactor único para el Decreto N° 23T, determinado en base a las propias fórmulas de indexación de los referidos decretos.

Todos los antecedentes indicados anteriormente se encuentran disponibles en el anexo “3\_Precios”.

#### **4.3.2. Caracterización de equipos y materiales**

Para la asignación de los precios a cada uno de los equipos y materiales declarados en la Base de Datos, se realizó una caracterización de los distintos tipos y clases incluidos en la referida base, considerando lo siguiente:

- En el caso de los elementos que se encuentran en tablas de clases de la Base de Datos, se determinó, para cada una de estas clases, una serie de características relevantes para su diferenciación y definición de su precio. La selección de las características para la caracterización de cada clase dependió tanto de la naturaleza de los propios elementos, así como de la información disponible proveniente de las cotizaciones. Las características referidas se pueden identificar en cada una de las planillas de definición de precios del anexo “3\_Precios”.

---

<sup>7</sup> <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Precio-de-los-Metales.aspx>

<sup>8</sup>

[https://data.bls.gov/timeseries/WPU101?amp%253bdata\\_tool=XGtable&output\\_view=data&include\\_graph\\_s=true](https://data.bls.gov/timeseries/WPU101?amp%253bdata_tool=XGtable&output_view=data&include_graph_s=true)

- En el caso de elementos que se encuentran en tablas de tipos de la Base de Datos, la caracterización se realizó considerando directamente el campo “descripcion” de cada tabla. Particularmente en el caso de Conductores, la información de la descripción de estos elementos fue desagregada para poder asignar de mejor forma el precio a estos elementos.
- En algunos casos particulares, la caracterización de ciertas tablas de tipos y clases, así como elementos particulares dentro de la alguna de estas tablas, se realizó en forma diferenciada, considerando otros antecedentes declarados en la propia Base de Datos, con el fin de lograr una asignación más representativa de precios. Este es el caso de los siguientes elementos: Conjuntos de aislación, Sistemas FACTS, Mufas, Trampas de onda, Equipos de comunicación e Inversores (correspondiente a un tipo de Elementos de protección).

### **4.3.3. Determinación de costos unitarios de equipos y materiales**

A partir de la caracterización realizada de acuerdo con lo señalado en el punto anterior, a cada tipo y clase de la Base de Datos, que fuesen considerados en la valorización, se les asignaron precios de cada una de las fuentes descritas en el numeral 4.3.1, en la medida que la fuente contara con un precio para la respectiva caracterización, identificando si el precio de cada fuente provenía de una cotización, de curva de precio o si correspondía a un estudio anterior. Esto último, se aplicó para los Estudios de los consultores y el estudio de precios de la CNE.

Adicionalmente, considerando todas las cotizaciones disponibles, provenientes de los distintos estudios de precios realizados en el contexto del presente proceso de valorización (estudios de precios de los consultores de los Estudios y estudio de precios de la CNE) y las observaciones y antecedentes presentados por las empresas y los PUII al Informe Técnico Preliminar, se estimaron curvas de precios para algunas clases y tipos de elementos, en la medida que estos elementos contaran con características suficientes que permitiesen establecer una ecuación representativa para determinar su precio. Dichas curvas de precios se obtuvieron mediante el software *Statgraphics*, que es el mismo que utilizó el consultor del Estudio Zonal para determinar sus curvas de precios.

Así, para efectos de determinar el precio final de cada equipo y material, teniendo en cuenta la caracterización y los distintos precios asignados según se señaló anteriormente, se aplicaron los siguientes criterios según la prioridad que se indica:

1. Si la clase o tipo de elemento cuenta con una o más cotizaciones y/o facturas, se considera el valor mínimo disponible entre éstas.

2. Si la clase o tipo de elemento cuenta con una curva de precio válida para sus características técnicas, el precio se determina en virtud de sus características aplicadas a la referida curva.
3. Si no fue posible asignar un precio a la clase o tipo de elemento según alguno de los criterios anteriores, se consideró el valor mínimo entre los valores asignados en los Estudios de los consultores y el estudio de precios de la CNE.
4. Finalmente, si no fue posible determinar un precio a la clase o tipo de elemento con los criterios anteriores, se consideró el valor mínimo entre los precios asignados a partir de los antecedentes del Decreto N° 23T y el Decreto N° 6T.

Sin perjuicio de lo anterior, en aquellos casos en que el Panel de Expertos en su Dictamen 12-2021 acogió la modificación de un precio o bien la Comisión se allanó a alguna de las discrepancias, el valor fue determinado en virtud de dichos antecedentes.

Los precios considerados en la valorización, que fueron incorporados a la Base de Datos, se encuentran en el archivo “Maestro PreciosITD.xlsx”.

#### **4.3.4. Ajuste de costos unitarios**

Las Bases señalan, en su numeral 3.4.1.3 del Capítulo II, en relación con las economías de escala, que el Consultor deberá reconocer las ventajas que pueden presentar las empresas que prestan el servicio de transmisión en aspectos asociados a la gestión de inversiones y adquisición de activos, de manera de incluirlas adecuadamente en la valorización. En este sentido, prosiguen las Bases, se deberá considerar la posibilidad de aplicar descuentos por volumen, teniendo en cuenta la oportunidad de efectuar una gestión de adquisición y mantención de inventarios eficiente desde el punto de vista financiero, considerando cada tramo como proyecto completo e independiente, debiendo justificar la procedencia de tal consideración.

Al respecto, en el desarrollo del Informe Técnico Final se aplicaron los descuentos por volumen presentados por el consultor del Estudio Zonal, debido a que el consultor del Estudio Nacional no presentó este tipo de descuentos.

Estos descuentos se aplicaron para ciertas clases y tipos de elementos, tanto para las instalaciones Nacionales como las Zonales y las Dedicadas, siempre que la cantidad correspondiente de elementos, evaluada para cada tramo de forma individual, superara un umbral determinado.

Sin perjuicio de lo anterior, el dictamen del Panel de Expertos, en particular, lo señalado en la materia 2 del título 4.4.5.3 de la Parte 4, indica que los descuentos por volumen serán aplicables solo si la cotización fuente de los precios utilizados por esta Comisión para

valorizar los materiales así lo considera. Así, de la revisión de los antecedentes no fue posible identificar descuentos por volumen que cumplieran con dicha condición, por lo cual, no se aplicaron a ningún equipo o material.

#### 4.4. Recargos

Para el cálculo de recargos se tuvo en consideración lo indicado en las Bases, particularmente lo referido en los puntos 3.4.1.3 y 3.4.1.4 del Capítulo II, y se tomaron en cuenta los antecedentes tanto del Estudio Nacional como del Estudio Zonal, observándose que los consultores desarrollaron diferentes metodologías para cada uno de los recargos. En virtud de lo anterior, esta Comisión evaluó las metodologías utilizadas en ambos estudios y como resultado de dicha evaluación, unificó los criterios de cálculo para trabajar con una estructura única de cálculo en cada uno de los recargos, aplicables a todos los segmentos de transmisión.

Adicionalmente, en los puntos correspondientes, se implementó lo determinado por el Panel de Expertos en su Dictamen N°12-2021.

##### 4.4.1. Revisión de familias de recargos

De las familias de recargos presentadas en el punto 3.4.1.4 b) de las Bases, se realizó una apertura por nivel de tensión para las familias de líneas, con lo cual quedaron las siguientes familias para ser consideradas en la determinación de recargos:

**Tabla 7: Familias de recargos**

Tipo de Obra	Familia
SSEE	Paños 500kV
	Paños 220kV
	Paños 154kV
	Paños 110kV
	Paños 66kV
	Paños 44kV
	Paños 33kV
	Paños menores 33kV
	Patios
	SSEE
Transformadores de Poder	Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 500 kV
	Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV y menor a 500 kV
	Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV
	Transformadores iguales o mayores a 100 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV
	Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV

Tipo de Obra	Familia
	Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV
	Transformadores iguales o mayores a 20 MVA y menores a 100 MVA, y nivel de tensión menor a 154 kV Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 220 kV
	Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión mayor o igual a 154 kV y menor a 220 kV
	Transformadores menores a 20 MVA y nivel de tensión menor a 154 kV
Líneas	Tramos de transporte mayores a 250 km 500kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km 500kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km 500kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km 500kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km 500kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km 500kV
	Tramos de transporte mayores a 250 km, 220kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km 220kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 220kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km, 220kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km, 220kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, 220kV
	Tramos de transporte mayores a 250 km, 154kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km, 154kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 154kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km, 154kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km, 154kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, 154kV
	Tramos de transporte mayores a 250 km, 110kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km, 110kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 110kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km, 110kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km, 110kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, 110kV
	Tramos de transporte mayores a 250 km, 66kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km, 66kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 66kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km, 66kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km, 66kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, 66kV
	Tramos de transporte mayores a 250 km, 44kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km, 44kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 44kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km, 44kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km, 44kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, 44kV
Tramos de transporte mayores a 250 km, 33kV	
Tramos de transporte entre 100 y 250 km, 33kV	
Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 33kV	
Tramos de transporte entre 25 y 50 km, 33kV	
Tramos de transporte entre 5 y 25 km, 33kV	

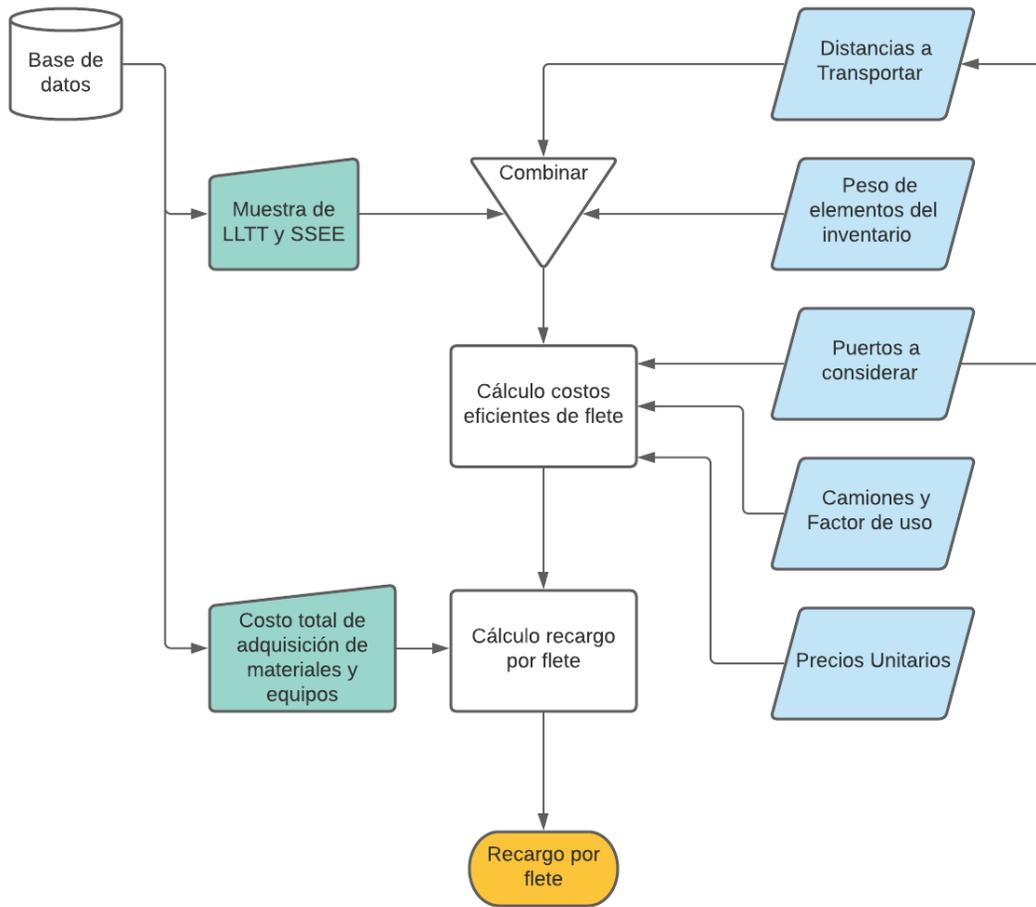
Tipo de Obra	Familia
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, 33kV
	Tramos de transporte mayores a 250 km, 23kV
	Tramos de transporte entre 100 y 250 km, 23kV
	Tramos de transporte entre 50 y 100 km, 23kV
	Tramos de transporte entre 25 y 50 km, menor 23kV
	Tramos de transporte entre 5 y 25 km, menor 23kV
	Tramos de transporte entre 0 y 5 km, menor 23kV
Equipos Compensación	Equipos Compensación

#### 4.4.2. Recargo por flete

El modelo, utilizado por la Comisión, está basado en la estructura del modelo de recargo por flete del Estudio Zonal, el cual utiliza directamente con las instalaciones declaradas en la Base de Datos para determinar el recargo de flete por cada familia, a diferencia del modelo del Estudio Nacional que solo consideró ciertas instalaciones en su análisis, a partir de las cuales calculó un valor de flete para todas las familias del tipo de obra. Por otra parte, el modelo el Estudio Nacional solo consideró el peso y no el volumen, a diferencia del Estudio Zonal que consideró los dos parámetros.

El cálculo de los recargos por flete se realiza a partir de una muestra de obras, para cada una de las familias presentes en el Sistemas de Transmisión Nacional y otra muestra independiente, para los Sistemas de Transmisión Zonal y Dedicada. Cada muestra recoge instalaciones de líneas y subestaciones presentes en la Base de Datos.

En la Figura 1 se presenta un esquema que resume la metodología aplicada por esta Comisión para el cálculo del recargo por flete.



**Figura 1: Metodología para la determinación del recargo por flete**

Los recargos resultantes de la aplicación de la metodología referida se encuentran en el archivo “Resumen Recargos Porcentuales.xlsx”.

#### **4.4.2.1. Transporte local versus transporte desde Santiago**

Se estableció que una parte de los elementos es adquirida localmente (en localidades cercanas a la obra), otra desde Santiago y otra desde el puerto más cercano a la obra, los cuales son posteriormente llevados a ésta. Los elementos adquiridos localmente corresponden a los postes de hormigón, el hormigón y un 30% del acero y de los elementos eléctricos. El 70% restante del acero y elementos eléctricos, se transporta desde Santiago. Por último, todos los elementos que requieren un transporte especial se trasladan desde los puertos más cercanos a la obra. Los criterios indicados se adoptaron del Estudio Zonal, descartando la propuesta del Estudio Nacional que consideraba que todos los elementos se transportaban desde el puerto más cercano.

A diferencia de la propuesta del Estudio Zonal, el flete desde Santiago a la obra se consideró directo, sin pasar por la ciudad más cercana.

#### 4.4.2.2. Puertos considerados

Esta Comisión considero necesario incorporar, además de los puertos propuestos en el Estudio Nacional, los puertos de Caldera y San Antonio, ya que se mejoran las eficiencias en cuanto a las distancias entre los puertos y ciertas las instalaciones de dicho sistema. Respecto del Estudio Zonal, no se modificaron los puertos propuestos.

En la Tabla 8 se muestran los puertos considerados para el recargo de flete del Sistema de Transmisión Nacional.

**Tabla 8: Puertos Sistema Nacional**

Sistema	Puertos
Nacional	Antofagasta
	Iquique
	Caldera
	Coquimbo
	Valparaíso
	San Antonio
	Talcahuano

En la Tabla 9 se muestran los puertos considerados para el recargo de flete de los Sistemas de Transmisión Zonal y Dedicado.

**Tabla 9: Puertos Sistemas Zonal y Dedicado**

Zona	Puertos
Área A	Arica
	Iquique
	Antofagasta
Área B	Antofagasta
	Caldera
	Coquimbo
	San Antonio
Área C	San Antonio
	Valparaíso
Área D	San Antonio
	Valparaíso
Área E	San Antonio
	San Vicente

<u>Zona</u>	<u>Puertos</u>
	Talcahuano
Área F	San Vicente

#### 4.4.2.3. Peso de los elementos

Para este punto la información presentada en los Estudios fue la siguiente:

- El Estudio Zonal considera los pesos de más de 4.000 materiales distintos, de los cuales, más de 3.500 tienen un vínculo a un documento de respaldo.
- El Estudio Nacional considera el peso de 86 materiales distintos.

Considerando estos antecedentes, la Comisión determinó utilizar un listado único de instalaciones que incluye elementos de ambos Estudios, con su peso, volumen y forma de almacenamiento, entre otros parámetros. Este listado se encuentra en el archivo “Materiales\_peso\_transporte (CNE).xlsx”.

#### 4.4.2.4. Factor de uso camión

Para la determinación de los factores de uso del camión, se consideró como base la propuesta del Estudio Zonal que distingue entre factores de líneas de transmisión y subestaciones, calculados a partir del peso y volumen de los elementos que se deben transportar, obteniéndose un factor de uso promedio ponderado. Se descarto el factor de uso igual a 100% propuesto en el Estudio Nacional para el transporte especial y transporte a granel, ya que las características de las instalaciones de los sistemas de transmisión no permiten alcanzar ese nivel de ocupación de transporte. Los factores de uso de camión utilizados en la determinación del recargo de flete corresponden a:

- 81,2% para líneas de transmisión (totalmente transportadas a granel).
- 71,3% para subestaciones (que transportan elementos a granel y otros en forma especial).

En particular, se revisó la eficiencia de la carga supuesta sobre el material de ferretería, ajustándose de un 95% y a un 80%.

#### 4.4.2.5. Precios unitarios

Los precios unitarios del transporte a granel y del transporte especial se determinaron a partir de una cotización realizada para 5 y 10 viajes, con un camión de 25 toneladas y un

conjunto de 9 diferentes distancias que varían entre 103 y 1.337 km, presentada en el Estudio Zonal.

La obtención de precios unitarios diferenciados por número de viajes y distancia permite una mejor aproximación del flete de los elementos a la obra específica para el cálculo del recargo, en comparación a los precios propuestos en el Estudio Nacional, los cuales se obtuvieron a partir de una sola cotización entre Santiago y Valparaíso para un camión de hasta 25 toneladas, para el caso del transporte a granel, y de una relación del Estudio Transmisión Troncal correspondiente al Decreto N° 23T para el transporte especial.

Adicionalmente, se agregó el costo de la escolta policial en todos los fletes de carga especial, considerando un valor por kilómetro informado por proveedores de este servicio y cuyo sustento se acompaña en los antecedentes de respaldo.

#### **4.4.3. Recargo por bodegaje**

El modelo, utilizado por la Comisión, se basó en la estructura del modelo de recargo por bodegaje del Estudio Zonal, el cual utilizó directamente las instalaciones declaradas en la Base de Datos para determinar el recargo de bodegaje por cada familia. A diferencia de éste, el modelo del Estudio Nacional consideró ciertos materiales que no se encuentran declarados en la Base de Datos, a partir de los cuales calculó un valor de bodegaje para todas las familias de un tipo de obra.

El cálculo de los recargos por bodegaje se realizó a partir de una muestra de obras para cada una de las familias presentes en el Sistemas de Transmisión Nacional y otra muestra independiente, para los Sistemas de Transmisión Zonal y Dedicada. Cada muestra recoge instalaciones de líneas y subestaciones presentes en la Base de Datos.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4.1.4 letra b.2) del Capítulo II de las Bases, el recargo de bodegaje *“Deberá cubrir los requerimientos mínimos y necesarios de almacenamiento transitorio en obra de los equipos y materiales destinados a la construcción de instalaciones de transmisión, según corresponda. [...]”*

*En la determinación de este recargo se debe considerar una adquisición y uso eficiente del stock de los materiales en bodega de manera tal de minimizar el costo financiero asociado al capital inmovilizado.*

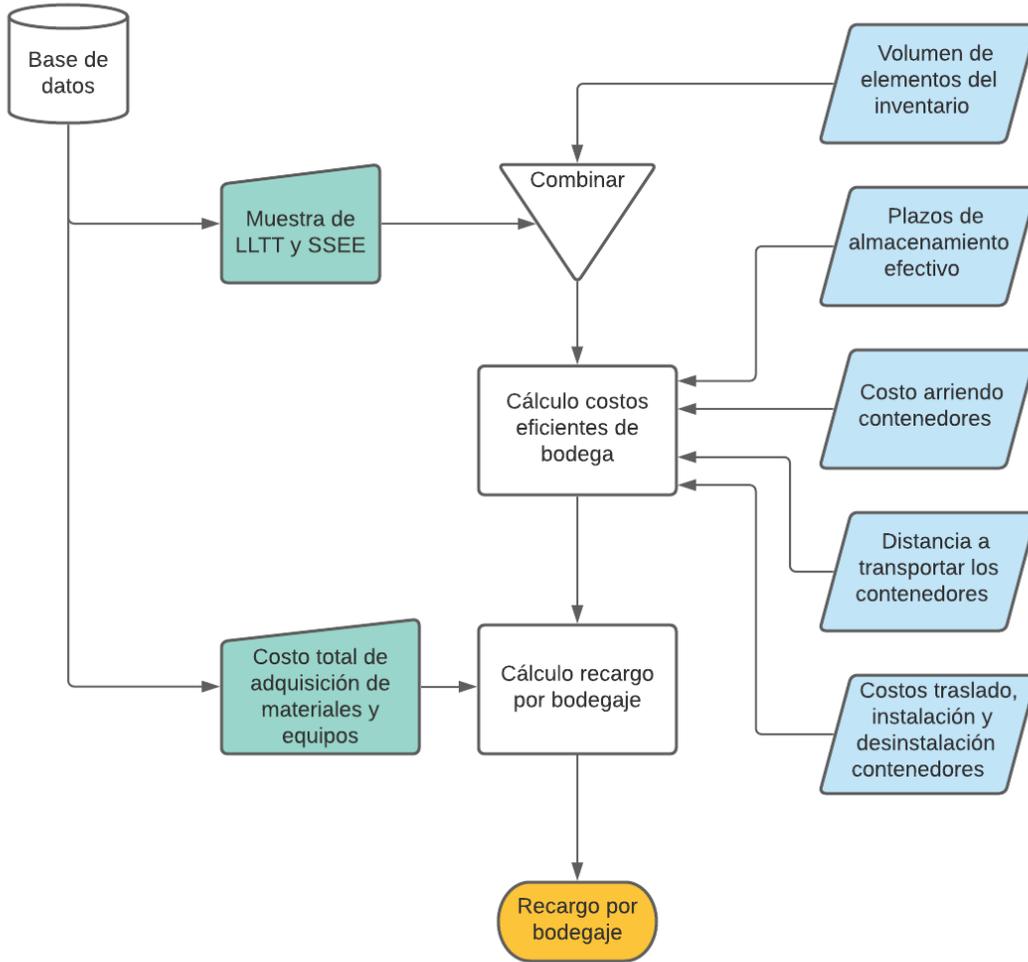
*El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar sólo aquellos equipos y materiales que en la práctica son almacenados temporalmente en obra.”*

En virtud de lo indicado en las Bases, la Comisión no consideró bodegaje en obra para equipos mayores, tales como: equipos de compensación reactiva, transformadores, interruptores, entre otros, puesto que estos equipos pueden ser almacenados a intemperie,

tal como se ha propuesto en los Estudios Nacional y Zonal. Sin perjuicio de lo anterior, se incorporó el costo de un galpón en el modelo de bodegaje para el resguardo de equipos menores, herramientas y elementos de ferretería, que requieren ser protegidos por razones climáticas y de seguridad, y que no son almacenados en los contenedores.

La determinación del recargo consideró aquellos elementos identificados por los consultores como elementos que van a bodega, además de algunos elementos de control y SCADA, declarados en la Base de Datos. Adicionalmente, para aquellas líneas de la muestra de más de 50 km, en que las distancias entre los extremos signifiquen tiempos de desplazamiento considerables para el movimiento de elementos almacenados en bodega, se ha considerado en el otro extremo un contenedor adicional durante el periodo de bodegaje, siempre que hayan declarado sus instalaciones en la Base de Datos.

En la Figura 2 se presenta un esquema que resume la metodología aplicada por esta Comisión para el cálculo del recargo por bodegaje.



**Figura 2: Metodología para la determinación del recargo por bodegaje**

Los recargos resultantes de la aplicación la metodología referida, se encuentran en el archivo “Resumen Recargos Porcentuales.xlsx”.

#### **4.4.3.1. Costo de arriendo del contenedor**

Ambos Estudios utilizaron el costo de arriendo de un solo contenedor para todos los proyectos con independencia del número de contenedores y el tiempo que éstos se requieran.

El Estudio Nacional utilizó un valor de arriendo mensual de 4 UF (USD 168,54) por un contenedor de 40 pies con un volumen efectivo de almacenamiento estimado en 36 m<sup>3</sup>.

Por su parte, el Estudio Zonal usó un precio mensual de USD 102,6 para un contenedor de 20 pies, con volumen efectivo de almacenamiento que estima en 14,6 m<sup>3</sup>.

Esta Comisión consideró el tipo de contenedor y costo de arriendo presentados en el Estudio Zonal, esto es, un contenedor de 20 pies con un precio unitario de USD 102,6/mes.

Respecto del dimensionamiento del número de contenedores requeridos para el bodegaje, se revisó el trabajo realizado por los consultores, considerado lo indicado en el numeral 3.4.1.4, letra b.2), del Capítulo II de las Bases:

*“En la determinación de este recargo se debe considerar una adquisición y uso eficiente del stock de los materiales en bodega de manera tal de minimizar el costo financiero asociado al capital inmovilizado.”.*

En virtud de lo indicado en el párrafo anterior, se determinó utilizar el modelo del Estudio Zonal, ya que en este se dimensiona el volumen mensual de elementos que requieren bodega y a partir de ese valor se determina la cantidad de contenedores a arrendar mensualmente, a diferencia del modelo del Estudio Nacional, en el cual se dimensionó la cantidad de contenedores para el volumen total de elementos que requieren bodegaje, cantidad para la cual se consideró su arriendo durante la totalidad del periodo de construcción. Adicionalmente, el Estudio Zonal incorporó un costo de traslado los contenedores en función de las distancias entre las instalaciones y la ciudad más cercana, en cambio el Estudio Nacional solo incorporó un recargo adicional sin considerar la distancia.

#### **4.4.3.2. Traslado e instalación-desinstalación de los contenedores**

Esta Comisión utilizó los valores presentados por el consultor del Estudio Zonal para el transporte del contenedor, que es utilizado como bodega, donde se incluye su instalación y retiro, según se detalla a continuación:

- 100 km: 2.150 \$/km
- 500 km: 1.800 \$/km
- 1.000 km: 1.380 \$/km

El consultor del Estudio Nacional presentó un cargo fijo por este concepto, sin considerar la distancia que se debe recorrer para llevar el contenedor a su lugar de instalación, razón por la cual se adoptaron los valores presentados en el Estudio Zonal.

#### **4.4.3.3. Tiempos de bodegaje**

Para la determinación del tiempo de bodegaje se consideraron las actividades definidas en la carta Gantt utilizada dentro del cálculo de los intereses intercalarios de este informe.

Para líneas de transmisión, se consideró como tiempo de bodegaje la duración del proyecto entre las actividades “Montaje estructuras” y “Montaje cadenas aisladores”, mientras que, para las subestaciones, se consideró como tiempo de bodegaje la duración del proyecto entre las actividades “Montaje estructuras altas y bajas” y “Control y protección”.

#### **4.4.4. Montaje**

Del análisis y revisión de los antecedentes entregados en los Informes Finales Definitivos de los Estudios, esta Comisión definió utilizar un modelo único para el cálculo de montaje de todas las instalaciones, tanto Nacionales como Zonales y Dedicadas de uso regulado. El modelo utilizado corresponde a un modelo de cálculo de costo de montaje unitario, basado en la estructura del modelo de montaje del Estudio Zonal, donde se utilizan los elementos contenidos en la Base de Datos que fueron declarados por las empresas propietarias de cada instalación de transmisión.

Dicho modelo recoge las características técnicas relevantes de cada elemento para las tareas de montaje y los agrupa en conjuntos y subconjuntos, para así determinar el valor eficiente de montaje unitario, de acuerdo con los recursos y personal necesarios para ello.

Las principales características de este modelo, detalladas en los títulos siguientes, son:

- 1) Características técnicas:
  - Identificación y caracterización de cada uno de los elementos, a partir de los tipos y clases de la Base de Datos.
  - Definición de conjuntos y subconjuntos de características técnicas relevantes de los elementos para el montaje.
- 2) Componentes del costo unitario de montaje:
  - Especialización de cuadrillas, con lo cual se diferencian las cuadrillas que realizan actividades de montaje en líneas de las que trabajan en subestaciones.
  - Remuneración del personal (mano de obra) que participa en el montaje en base a las encuestas de remuneraciones de los Estudios de los consultores.
  - Remuneración adicional del personal asociada a los tiempos de desplazamiento del personal, tanto hacia la obra como dentro de la obra.

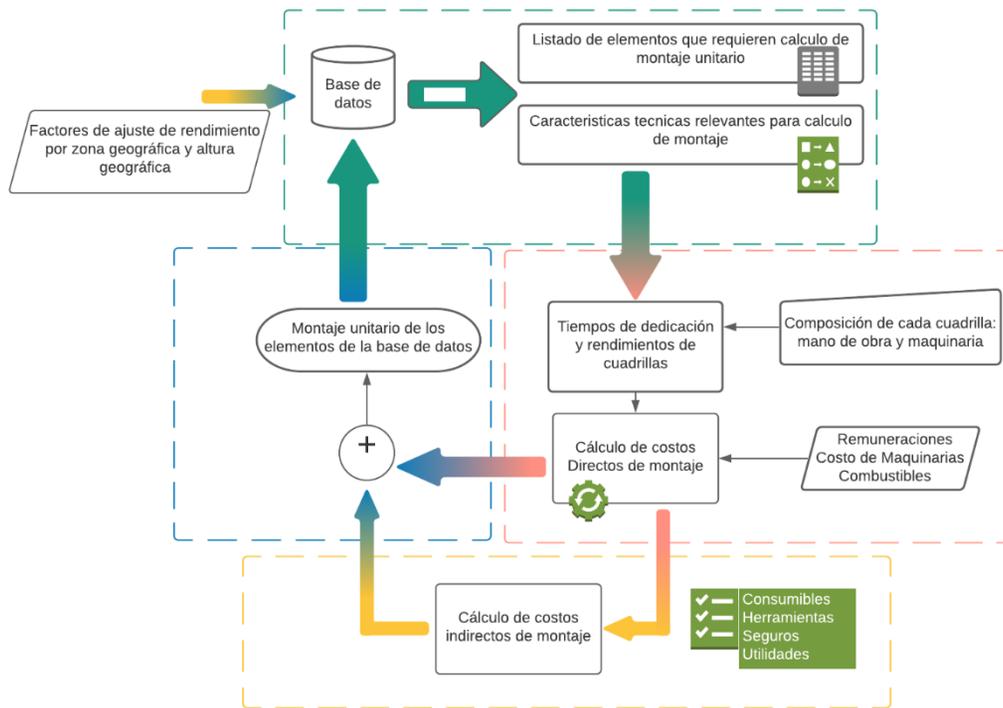
- Arriendo de maquinaria y vehículos en base a cotizaciones.
- Arriendo adicional de maquinaria y vehículos asociado a los tiempos de desplazamiento de la maquinaria, tanto hacia la obra, como dentro de la obra.
- Los tiempos de desplazamiento están determinados por la velocidad de desplazamiento y las distancias de desplazamiento.
  - Velocidad de desplazamiento definida en 50km/hr, de manera transversal dentro del estudio.
  - Distancias de desplazamiento: se considera y aplica de manera separada para líneas y subestaciones. Por tanto, las distancias de desplazamiento de líneas se utilizan en las cuadrillas que realizan actividades de montaje en líneas. Por su parte, las distancias de desplazamiento de subestaciones se utilizan en las cuadrillas que realizan actividades de montaje en subestaciones.
- El personal de los cargos Topógrafo, ayudante topógrafo y encargado de obra, incluidos en el modelo de montaje del estudio Zonal, no fueron incluidos en el modelo de montaje CNE. Estos cargos fueron incluidos en el modelo de recargo por gastos generales.

### 3) Cálculo del montaje en la Base de Datos

- El costo unitario de montaje retroalimenta directamente a los elementos de la Base de Datos. Con ello el costo del montaje se valoriza a partir de la multiplicación de las cantidades de las instalaciones, declaradas en la Base de Datos, y el costo unitario del montaje.
- Los factores de ajuste de rendimiento por zona y altura geográficas son introducidos en el cálculo dentro de la Base de Datos.

Una vez determinado el costo unitario de montaje para cada uno de los conjuntos y subconjuntos de los elementos de la Base de Datos, estos valores son ingresados a dicha Base y, mediante el motor de cálculo, el costo unitario de montaje de cada elemento se multiplica por su cantidad para obtener el valor de montaje de cada elemento.

En la Figura 3 se presenta el esquema del modelo de montaje utilizado por la Comisión.



**Figura 3: Metodología para la determinación del montaje**

Adicionalmente, se implementó lo determinado por el Panel de Expertos en su Dictamen N°12-2021, tanto respecto de las discrepancias allanadas por esta Comisión, como aquellas acogidas por el referido Panel de Expertos.

#### 4.4.4.1. Costos directos de montaje

##### 4.4.4.1.1. Cuadrillas

La Comisión utilizó las cuadrillas de montaje que se muestran en la Tabla 10.

**Tabla 10: Cuadrillas de montaje**

Cuadrilla	Categoría	Descripción
C0	Otros	Cuadrilla de costo cero
C1.1	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C1.2	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C1.3	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C1.4.1	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C1.4.2	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C1.4.3	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.

<b>Cuadrilla</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
C1.5.1	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C1.5.2	Maniobra	Montaje de equipos de maniobra y electromecánicos.
C2.1	Potencia	Montaje de equipos mayores con Grúa 400 ton
C2.2	Potencia	Montaje de equipos mayores con Grúa 150 ton
C2.3.1	Potencia	Montaje de equipos mayores con Grúa 50 ton
C2.3.2	Potencia	Montaje de equipos mayores con Grúa 50 ton
C2.4.1	Potencia	Montaje de equipos mayores con Grúa 15 ton
C2.4.2	Potencia	Montaje de equipos mayores con Grúa 15 ton
C3.1	GraISE	Tareas generales de subestación + Clark
C3.2	GraISE	Tareas generales de subestación + Autoelevador
C3.3	GraISE	Tareas generales de subestación + Grúa 5 ton
C4	Telco	Montaje de equipos de telco, control y protección.
C5.1	TorresAco500	Montaje de estructuras de acero de líneas 500kV
C5.2	PostesAco	Montaje de postes de acero
C5.3	TorresAco220	Montaje de estructuras de acero de líneas 220kV
C5.4	TorresAco110	Montaje de estructuras de acero de líneas 110kV
C5.5	TorresAco66	Montaje de estructuras de acero de líneas =<66kV
C6	PostesHA	Montaje de postes de hormigón
C7	PostesMa	Montaje de postes de madera
C8.1	EstructACOSE	Montaje de estructuras de acero de subestaciones
C8.2	EstructHASE	Montaje de estructuras de hormigón de subestaciones
C9.1	Aisladores	Montaje de conjuntos de aisladores de líneas
C9.2	Aisladores	Montaje de conjuntos de aisladores de líneas
C9.3	Aisladores	Montaje de conjuntos de aisladores de líneas
C10.1	TendAereo1	Tendido de conductores aéreos 1 conductor por Fase
C10.2	TendSubte	Tendido de conductores subterráneos
C10.3	TendAereo2	Tendido de conductores aéreos 2 conductor por Fase
C10.4	TendAereo3	Tendido de conductores aéreos 3 conductor por Fase
C10.5	TendAereo4	Tendido de conductores aéreos 4 conductor por Fase
C11	CableGuarda	Tendido de conductores de guardia
C12.1.1	OCGraISSEE	Obras Civiles - Tareas generales sin maquinarias
C12.1.2.1	OCExcavMaqSSEEs1	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 1
C12.1.2.2	OCExcavMaqSSEEs2	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 2
C12.1.2.3	OCExcavMaqSSEEs3	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 3
C12.1.2.4	OCExcavMaqSSEEs4	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 4
C12.1.2.5	OCExcavMaqSSEEs5	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 5
C12.1.2.6	OCExcavMaqSSEEs6	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 6
C12.1.2.7	OCExcavMaqSSEEs7	Obras Civiles - Excavaciones a máquina en SSEE en Suelo 7
C12.1.3	OCEscarpeSSEE	Obras Civiles - Escarpe con bulldozer
C12.1.4	OCRellenoCSSEE	Obras Civiles - Rellenos compactados
C12.1.5	OCHormigonSSEE	Obras Civiles - Hormigonado
C12.1.6	OCRetirosSSEE	Obras Civiles - Retiro de escombros

<b>Cuadrilla</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
C12.1.7	OCCompaSeSSEE	Obras Civiles - Compactación de Sellos
C12.1.8	OCExcavPiloSSEE	Obras Civiles - Excavación de pilotes
C12.1.9	OCEncierraduraSSEE	Obras Civiles - Enfierradura
C12.1.10	OCMoldajeSSEE	Obras Civiles - Moldaje
C12.1.11	OCExcavManoSSEE	Obras Civiles - Excavación a mano
C12.1.12	OCRellenoGravaSSEE	Obras Civiles - Rellenos Grava
C12.1.13	OCCompactacionMasivaSSEE	Obras Civiles - Rellenos compactados masivos
C12.1.14	OCRoturasSSEE	Obras Civiles - Rotura de calzadas
C12.2.1	OCGralLLTT	Obras Civiles - Tareas generales sin maquinarias
C12.2.2.1	OCExcavMaqLLTTs1	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 1
C12.2.2.2	OCExcavMaqLLTTs2	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 2
C12.2.2.3	OCExcavMaqLLTTs3	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 3
C12.2.2.4	OCExcavMaqLLTTs4	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 4
C12.2.2.5	OCExcavMaqLLTTs5	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 5
C12.2.2.6	OCExcavMaqLLTTs6	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 6
C12.2.2.7	OCExcavMaqLLTTs7	Obras Civiles - Excavaciones a máquina de Líneas en suelo tipo 7
C12.2.3	OCEscarpeLLTT	Obras Civiles - Escarpe con bulldozer
C12.2.4	OCRellenoCLLTT	Obras Civiles - Rellenos compactados
C12.2.5	OCHormigonLLTT	Obras Civiles - Hormigonado
C12.2.6	OCRetirosLLTT	Obras Civiles - Retiro de escombros
C12.2.7	OCCompaSeLLTT	Obras Civiles - Compactación de Sellos
C12.2.8	OCExcavPiloLLTT	Obras Civiles - Excavación de pilotes
C12.2.9	OCEncierraduraLLTT	Obras Civiles - Enfierradura
C12.2.10	OCMoldajeLLTT	Obras Civiles - Moldaje
C12.2.11	OCExcavManoLLTT	Obras Civiles - Excavación a mano
C12.2.12	OCRellenoGravaLLTT	Obras Civiles - Rellenos Grava
C13.1	GrallX	Montajes menores en líneas
C13.2	GrallX	Montajes menores en líneas
C14	Barras	Montaje de Barras de Subestación
C16.1	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.2	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.3	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.4	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.5	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.6	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.7	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.8	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.9	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.10	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.11	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.12	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.13	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE

Cuadrilla	Categoría	Descripción
C16.14	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.15	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.16	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.17	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.18	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.19	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.20	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.21	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.22	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.23	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.24	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.25	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.26	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.27	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.28	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE
C16.29	Interconexion	Obras de Interconexiones SSEE

A partir de los antecedentes presentados por los consultores de ambos Estudios y las observaciones al Informe Técnico Preliminar realizadas por las empresas y la información obtenida de la asesoría en materia de montaje solicitada por la CNE en el desarrollo de este informe, se realizó una revisión del personal que compone cada una de estas cuadrillas y sus tiempos de dedicación, con el objetivo de reflejar la ejecución eficiente de las tareas de montaje.

Las cuadrillas listadas en la Tabla 10 consideran como base el modelo de montaje del Estudio Zonal. Sobre ellas, la Comisión realizó las modificaciones que se detallan a continuación, con la finalidad de incluir el montaje de las instalaciones del Sistema de Transmisión Nacional en el modelo y representar de mejor manera el montaje de las obras de transmisión:

- Todos los elementos de la Base de Datos considerados para el cálculo de montaje tienen una cuadrilla de montaje asignada.
- Se ajustó la cantidad de cuadrillas y la composición de éstas para el montaje de algunos elementos que requieren un mayor detalle en su caracterización por una mayor complejidad o por la criticidad del elemento montado, en base a los antecedentes disponibles por la CNE a la fecha del proceso de observaciones del Informe Técnico Preliminar. Por ejemplo, se consideraron las características técnicas como el nivel de tensión, potencia y número de fases.
- Cargos correspondientes a personal que no participa directamente en el montaje, y que, por dicha razón, no fue posible asignarles una dedicación por cuadrilla, fueron

reubicados en el modelo de recargo por gastos generales, como el encargado de obras que realiza actividades administrativas de la obra, el topógrafo, entre otros.

#### **4.4.4.1.2. Tiempo de dedicación**

A cada cargo que participa de las cuadrillas de montaje, se le asigna un tiempo de dedicación diario. Los valores enteros de tiempos de dedicación corresponden a dedicaciones completas durante cada día, mientras que valores decimales representan dedicación parcial a las actividades de la cuadrilla unitaria. Las dedicaciones parciales están asociadas a labores de supervisión, del prevencionista de riesgo y del inspector técnico de obras, las cuales representan la capacidad de estos cargos de realizar dicha labor sobre más de una cuadrilla durante el día.

Además, otros componentes de las cuadrillas que presentan dedicaciones parciales son algunas maquinarias y vehículos que son utilizados en tareas específicas del montaje y no se requieren en la totalidad del tiempo. A los operadores de máquinas se asigna la misma dedicación del tiempo que a la máquina que opera.

#### **4.4.4.1.3. Rendimientos**

La Comisión realizó una revisión de los rendimientos de cada conjunto y subconjunto de elementos del modelo de montaje, comparando lo indicado en: el Estudio Zonal, en el Estudio Nacional, rendimientos provenientes del Decreto N° 23T, antecedentes presentados por las empresas en el proceso de observaciones, y las recomendaciones de la asesoría de montaje contratada por la CNE durante el proceso de revisión de las observaciones realizadas al Informe Técnico Preliminar.

La revisión antes señalada tuvo por objetivo dar coherencia al modelo de montaje, de manera tal que este refleje la ejecución eficiente de las tareas de montaje, para elementos que se encuentran en los Sistemas de Transmisión Nacional, Zonal y en las instalaciones del Sistema de Transmisión Dedicada utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios.

Además, esta Comisión consideró un ajuste a las horas laborales, las cuales son distintas a los utilizadas en los Estudios.

Adicionalmente, la CNE consideró lo indicado en el Dictamen 12-2021 del Panel de Expertos, el cual contiene el análisis y valoración frente a las discrepancias presentadas al Informe Técnico Final de Valorización de Instalación de Transmisión 2020-2023.

#### 4.4.4.1.4. Horas efectivas de trabajo y días laborales

Del análisis y revisión de los antecedentes, se determinó utilizar 8,5 horas efectivas de trabajo, a diferencia de los Estudios Nacional y Zonal que consideraron 8 y 9 horas, respectivamente. Respecto de los días laborales al mes, se han considerado 19,25 días (cantidad también considerada en el recargo por ingeniería y el recargo por gastos generales), a diferencia de los Estudios Nacional y Zonal que consideraron 20,5 y 21 días, respectivamente. En la Tabla 11 se muestran los días no considerados para determinar los días útiles de trabajo al mes.

**Tabla 11: Determinación de días útiles al mes**

Ítem	Tiempos
Días al año	365
Fines de semana al año (días)	104
Feriatos nacionales al año promedio 2020 - 2024 (días hábiles)	9
Licencias por enfermedad (días hábiles)	0
Capacitación (días hábiles)	5
Vacaciones anuales (días hábiles)	16
<b>Días útiles de trabajo (día/año)</b>	<b>231</b>
<b>Días útiles de trabajo (día/mes)</b>	<b>19,25</b>

#### 4.4.4.1.5. Remuneraciones de mano de obra

Las remuneraciones brutas de los cargos que participan en las cuadrillas de montaje y que son tercerizados, se estimaron a partir de las encuestas de remuneraciones de mercado, realizadas por empresas especialistas del rubro, adquiridas por los consultores para el desarrollo de su respectivo Estudio. Para ello se realizó un proceso de homologación que buscó el mejor ajuste entre las características de los cargos con la información disponible en las referidas encuestas, utilizando como estadígrafo el percentil 25.

Del análisis de los antecedentes de ambos Estudios, esta Comisión determinó lo siguiente:

- Estimar las remuneraciones de cada cargo utilizando, en principio, la muestra especial de empresas representativa de su respectivo segmento del Estudio de Compensaciones Sirem PwC<sup>9</sup>. En caso de que las funciones y responsabilidades de algún cargo de la cuadrilla de montaje no se ajuste a las descripciones de los cargos considerados en las muestras especiales, se utilizó el criterio descrito más adelante.

<sup>9</sup> En ambos Estudios se utilizó el Estudio de Compensaciones Sirem PwC, pero en cada uno de ellos se consideró una muestra especial de empresas que fuera representativa del respectivo segmento. La muestra especial del Estudio Nacional considera 17 empresas y 260 cargos, mientras que la muestra especial de empresas del Estudio Zonal considera 38 empresas y 374 cargos. La muestra general del Estudio de Compensaciones Sirem PwC considera 119 empresas y 651 cargos (edición diciembre 2019).

- Homologar los cargos considerando las funciones y responsabilidades que cumple en cada cuadrilla y la descripción de cargo del Estudio de Compensaciones Sirem PwC.
- Utilizar como criterio el orden indicado en la Tabla 12 para seleccionar la muestra, dado que el estudio de Compensaciones Sirem PwC no informa para las muestras especiales de la encuesta, el valor del percentil 25 para todos los cargos homologados, o bien, las descripciones de los cargos contenidos en las muestras especiales no se ajustan a las funciones y responsabilidades de algún cargo de las cuadrillas de montaje.

**Tabla 12: Orden considerado para la selección de la muestra, por sistema**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Muestra especial representativa del Sistema Nacional, percentil 25	1. Muestra especial representativa de los Sistemas Zonales y Dedicados, percentil 25
2. Muestra empresas grandes, percentil 25	2. Muestra general, percentil 25
3. Muestra general, percentil 25	

#### 4.4.4.1.5.1. Obligaciones legales

Se consideraron las obligaciones legales vigentes al 31 de diciembre de 2017. En este sentido, esta Comisión consideró como obligaciones legales el seguro de cesantía, el seguro contra accidentes del trabajo y el seguro de invalidez y sobrevivencia.

De acuerdo con información de la Superintendencia de Pensiones, las tasas y topes impositivos vigentes a diciembre de 2017, que se utilizan para determinar las obligaciones legales, son las siguientes:

- Seguro de cesantía: corresponde al 2,4% de la remuneración bruta imponible mensual con tope de 113,5 UF.
- Seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales: corresponde al 0,95% de la remuneración bruta imponible mensual con tope de 75,7 UF.
- Seguro de invalidez y sobrevivencia: corresponde al 1,41% de la remuneración bruta imponible mensual con tope de 75,7 UF.

#### 4.4.4.1.5.2. Otros beneficios

De la revisión de ambos Estudios y del Estudio de Compensaciones Sirem PwC, esta Comisión consideró los beneficios que están incluidos en la remuneración bruta.

Los beneficios considerados, que representan una práctica frecuente de mercado y permiten atraer, retener y comprometer personal calificado, se presentan en la tabla siguiente:

**Tabla 13: Otros beneficios considerados en la remuneración bruta**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Gratificación legal	1. Gratificación legal
2. Aguinaldo Fiestas Patrias	2. Gratificación convencional garantizada
3. Aguinaldo Navidad	3. Aguinaldo Fiestas Patrias
4. Otros fijos impondibles	4. Aguinaldo Navidad
5. Asignación de colación	5. Otros fijos impondibles
6. Asignación de movilización	6. Asignación de colación
7. Otros fijos no impondibles	7. Asignación de movilización
8. Bono de gestión real anual	8. Otros fijos no impondibles
9. Bonos e incentivos de producción	9. Bono de gestión real anual
10. Comisiones e incentivos por venta	10. Bonos e incentivos de producción
11. Otros variables	11. Comisiones e incentivos por venta
	12. Otros variables

#### 4.4.4.1.5.3. Remuneración adicional

Esta componente de la remuneración refleja los costos asociados a la mano de obra cuando realiza actividades diferentes a las tareas específicas del montaje.

Para calcularla se consideró la remuneración de cada cargo y los tiempos de desplazamiento del personal, tanto por los traslados desde la ciudad más cercana a la obra, como por los traslados dentro de la misma obra.

El tiempo de desplazamiento considera:

1. La velocidad de desplazamiento, definida en 50 km/h de manera transversal dentro del estudio.
2. Las distancias de desplazamiento, que se consideran y aplican de manera diferenciada para líneas y subestaciones. Por tanto, las distancias de desplazamiento de líneas se utilizan en las cuadrillas que realizan actividades de montaje en líneas. Por su parte, las distancias de desplazamiento de subestaciones se utilizan en las cuadrillas que realizan actividades de montaje en subestaciones.

#### 4.4.4.1.6. Precios unitarios de vehículos, maquinarias y combustible

En el Estudio Nacional se hicieron cotizaciones y se analizó la compra de vehículos (archivo “Maquinaria y Transporte VF.xlsx”) y, finalmente, se utilizaron los precios de arriendo provenientes de los antecedentes del Decreto N° 23T (archivo “Costo vehiculos y equipos ETT2014.xlsx”), actualizado por IPC, a lo que se aplicó un descuento de 10%, a criterio del

consultor, por condiciones de mercado. Además, los precios anteriores incluyen el consumo de combustible. Por lo tanto, los valores no son comparables con los del Estudio Zonal, ya que en este no se incluyó el consumo de combustible en el valor de arriendo.

Por su parte, el Estudio Zonal presentó información con mayor respaldo, ya que se cotizaron y estimaron precios para diferentes horizontes de arriendo (1 día, 1 semana, 1 mes), para un universo mayor de maquinaria.

Así, el consultor del Estudio Zonal obtuvo precios para 38 elementos mientras que el consultor del Estudio Nacional obtuvo precios para 20 elementos, los cuales se pueden apreciar en la Tabla 14, donde se presenta un listado de los precios del arriendo de maquinaria que pudo homologarse entre el Estudio Nacional y el Estudio Zonal.

**Tabla 14: Precios de arriendo de maquinaria**

VEHÍCULOS	US\$/día
Grúa T 5 ton	296
Grúa T 15 ton	506
Grúa T 50 ton	871
Grúa T 150 ton	958
Grúa T 400 ton	1,133
Camión Elevador	296
Autoelevador	126
Elevador Clark	187
Motoniveladora	525
Retropala	225
Retropala con Martillo	195
Excavadora Mini	218
Excavadora Pequeña	356
Excavadora Mediana	416
Excavadora Grande	611
Excavadora Helicoidal	475
Tractor Grande	662
Tractor Chico	234
Topadora	1,106
Camión Carretón	506
Camión Semirremolque	506
Camión Tractor	356
Carretón Lowboy	240
Semirremolque	128
Camión Volcador	443
Camión Plataforma	47
Camión Plataforma Grúa 5 ton	296
Camión Concretero	262

VEHÍCULOS	US\$/día
Camión Cisterna	525
Camioneta 4x4	97
Minibús	123
Ambulancia	162
Generador	77
Concretera	30
Compresor con martillo	64
Vibropisón	19
Compactadora	285
Pluma Izaje	40
Winche 5 ton	47
Tirfor 5 ton	11
Equipos de Tendido	1,262
Vibrador	12
Camioneta 4x2	71
Placa Compactadora	34
Camioneta 4x4 con equipo minero	92

Por las razones antes señaladas, la Comisión optó por utilizar los precios de arriendo de vehículos y maquinaria del Estudio Zonal, ya que representan de mejor manera las condiciones de mercado para el arriendo de estos equipos.

En cuanto al consumo de combustible, como se señaló anteriormente, el Estudio Nacional incluyó el precio de los combustibles dentro el valor diario del arriendo de maquinarias y vehículos. En consecuencia, no se cuantificó por separado la utilización de combustibles en cada cuadrilla y cada vehículo, a diferencia del Estudio Zonal.

Dado lo anterior, la Comisión utilizó los precios de combustible considerados en el modelo de montaje del Estudio Zonal, junto con los consumos de combustible estimados en este Estudio, para cada uno de los vehículos y maquinarias.

#### **4.4.4.1.6.1. Arriendo adicional**

Esta componente del arriendo refleja los costos asociados a la maquinaria y vehículos cuando se realizan actividades diferentes a las tareas específicas del montaje.

Para calcularla se consideró la remuneración de cada cargo y los tiempos de desplazamiento del personal, tanto por los traslados desde la ciudad más cercana a la obra, como por los traslados dentro de la misma obra.

El tiempo de desplazamiento considera:

1. La velocidad de desplazamiento, definida en 50 km/h de manera transversal dentro del estudio.
2. Las distancias de desplazamiento, que se consideran y aplican de manera diferenciada para Líneas y Subestaciones. Por tanto, las distancias de desplazamiento de líneas se utilizan en las cuadrillas que realizan actividades de montaje en líneas. Por su parte, las distancias de desplazamiento de subestaciones se utilizan en las cuadrillas que realizan actividades de montaje en subestaciones.

#### **4.4.4.2. Costos indirectos de montaje**

##### **4.4.4.2.1. Consumibles, herramientas y equipos menores**

La Comisión ajustó lo indicado en el modelo de montaje del Estudio Zonal respecto de los porcentajes de consumibles, herramientas y equipos menores, los cuales se aplican al valor de mano de obra de cada cuadrilla. Para cuadrillas a las cuales, en el modelo de montaje del Estudio Zonal, se les asignó un 0% de herramientas y equipos menores, la Comisión consideró un porcentaje superior, en el rango de 2% a 5%, de acuerdo con las tareas de montaje que tienen asignadas las cuadrillas.

Cabe señalar que en el Estudio Nacional no se presentaron antecedentes respecto de este punto, razón por la cual se consideró lo presentado en el Estudio Zonal. Adicionalmente, durante el proceso de observaciones del Informe Técnico Preliminar se consideraron los antecedentes aportados por las empresas.

##### **4.4.4.2.2. Gastos generales del contratista**

La Comisión consideró un 9,35% de costos de administración por servicios tercerizados, que corresponde al porcentaje transversalmente utilizado en el presente informe para todas las actividades tercerizadas, revisadas en los modelos de recargo por ingeniería, recargos por gastos generales, montaje, y costos de operación y mantenimiento.

##### **4.4.4.2.3. Seguros de obra**

Este concepto no lo considera el Estudio Nacional como parte del montaje.

Por su parte, el Estudio Zonal en la sección 5.1.4.1.6 de su informe final definitivo, señala que: *“El porcentaje utilizado para Seguros es de 1,2 %, basado en los guarismos del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014”*.

En virtud de lo anterior, y considerando antecedentes vigentes respecto de valores de seguros, provenientes de instituciones financieras, la Comisión considero pertinente utilizar el valor propuesto por el Estudio Zonal.

#### **4.4.4.2.4. Puesta en servicio**

En el Estudio Nacional se determinaron los gastos de puesta en servicio de subestaciones como un 10% de los costos directos (según lo indicado en el archivo “Montaje\_planilla Base SSEE-Tipo 1\_IFD”, celda F129, en las hojas de cada subestación). Para las líneas, en el mismo Estudio, se determinó como el costo de una cuadrilla especial, con su dedicación, rendimiento y vehículos, de acuerdo con la longitud de la línea (según lo indicado en el archivo “Montaje\_planilla Base Tramo Transporte-IFD”, fila 64 de cada hoja asociada a líneas de diferente longitud).

Para este mismo tema, el Estudio Zonal en la sección 5.1.4.1.6 de su informe final definitivo señala: *“Los porcentajes utilizados para los gastos de Puesta en Servicio PES fueron calculados como la proporción resultante entre los montos destinados a esta actividad respecto del total de costos directos de montaje del ESTUDIO DE TRANSMISIÓN TRONCAL 2014. Los resultados son los siguientes:*

- *Brigadas exclusivas de tareas de montaje en subestaciones: 8,9%;*
- *Brigadas exclusivas de tareas de montaje en líneas de transmisión: 1,4%;*
- *Brigadas de obras civiles: 2,6%”.*

En base a lo expuesto, la Comisión utilizó el porcentaje indicado en el Estudio Zonal, ya que se ajusta de mejor manera al modelo de montaje unitario, y presenta una metodología única para su aplicación, a diferencia del modelo de montaje del Estudio Nacional, que para líneas presenta una cuadrilla de puesta en servicio y para subestaciones asigna un porcentaje sobre los costos directos.

#### **4.4.4.3. Utilidad del contratista**

La Comisión consideró, para cada una de las actividades tercerizadas, una utilidad del contratista de un 10% sobre el costo total de la cuadrilla, de acuerdo a lo indicado en la sección 4.4.2.3 del Dictamen 12-2021 del Panel de Expertos.

#### **4.4.4.1. Imprevistos**

La Comisión consideró, para cada una de las actividades tercerizadas, imprevistos del contratista igual a 3% sobre el costo total de la cuadrilla, de acuerdo con los antecedentes recabados por la CNE para la elaboración del presente informe y los presentados por las empresas en el proceso de observaciones al Informe Técnico Preliminar.

#### 4.4.4.2. Factores de ajuste climático y geográfico

El modelo de montaje del Estudio Nacional consideró factores de ajuste climático y factores de ajuste geográfico para cada una de las subestaciones y tramos, tanto de línea como de transformación, del Sistema Nacional, determinados a partir de la experiencia y conocimiento del consultor, sin presentar antecedentes adicionales que fundamenten el valor de los factores utilizados.

Por su parte, el Estudio Zonal solo consideró factores de ajuste climático para los distintos sistemas zonales, tomando consideraciones bastante similares a las indicadas por el consultor del Estudio Nacional. Sin embargo, optó por no considerar factores de ajuste por altura geográfica, al considerar que el personal es capaz de adaptarse de manera rápida a las condiciones de trabajo, por lo que la altura no afectaría los tiempos de ejecución de la obra. Adicionalmente, se tuvo en consideración las observaciones realizadas al Informe Técnico Preliminar de la CNE.

Vistos los antecedentes de ambos Estudios y las observaciones de las empresas, la Comisión utilizó en su modelo de montaje:

- **Factores de ajuste climático:** Se utilizó una combinación de los factores de ajuste climático presentados por los consultores Nacional y Zonal, de acuerdo con la ubicación de cada una de las obras.
- **Factores de ajuste geográfico:** Se consideraron los factores de ajuste utilizados en el Estudio Nacional para cada una de las obras identificadas en su modelo de montaje.

#### 4.4.5. Recargo por ingeniería

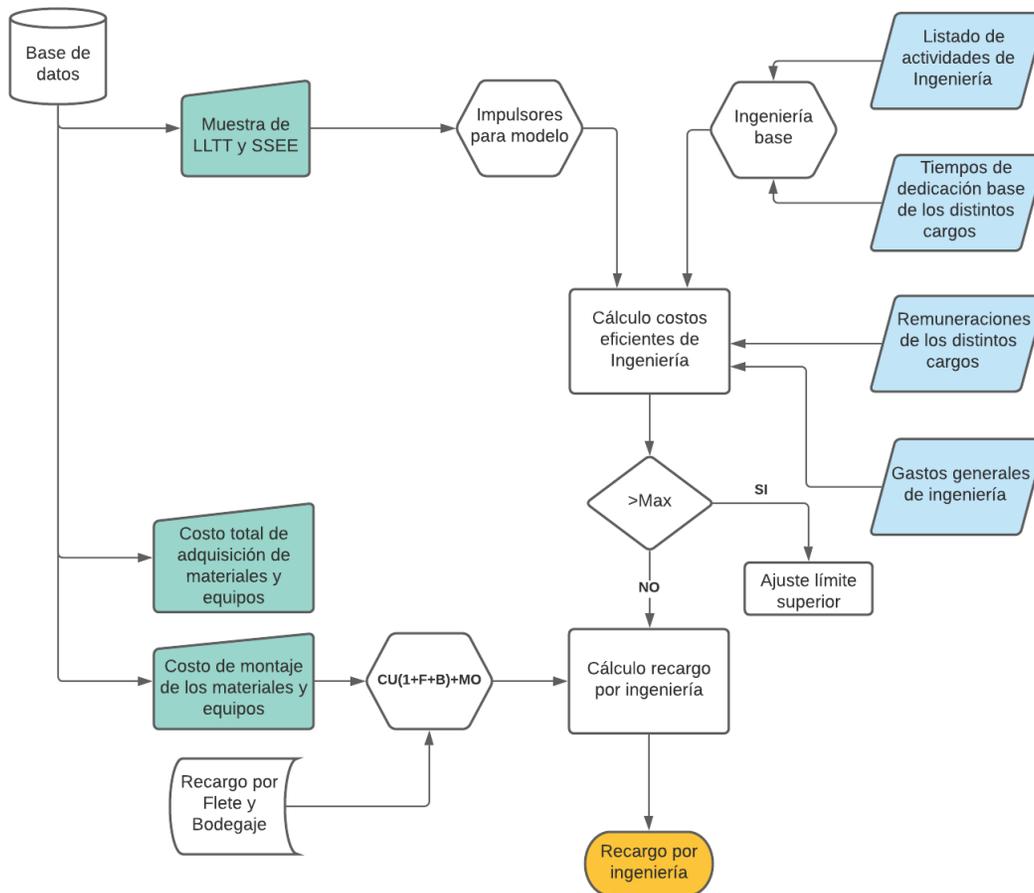
El modelo utilizado por la Comisión se basó en la estructura del modelo de recargo por ingeniería del Estudio Nacional, el cual tiene un detalle y completitud mayor de actividades que el desarrollado en el Estudio Zonal, el cual presenta las actividades agrupadas en categorías más generales. Sin perjuicio de lo anterior, se utilizó el detalle de la revisión de la contraparte propuesto por el Estudio Zonal. Por otra parte, se realizaron mejoras respecto de los impulsores de cantidades, obteniéndose directamente de la Base de Datos.

El cálculo de los recargos por ingeniería se realiza a partir de una muestra de obras para cada una de las familias presentes en el Sistemas de Transmisión Nacional y otra muestra independiente, para los Sistemas de Transmisión Zonal y Dedicada. Cada muestra recoge instalaciones de líneas y subestaciones presentes en la Base de Datos.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4.1.4 letra b.4) del Capítulo II de las Bases, el recargo por ingeniería considera los siguientes costos:

- Estudios de factibilidad y estudios eléctricos de los proyectos de transmisión contratados con terceros;
- Ingeniería conceptual, básica y de detalle de obras de transmisión contratada con terceros;
- Personal propio asignado a ingeniería de obras de transmisión; y
- Otros costos de ingeniería debidamente justificados y respaldados por el consultor.

En la Figura 4 se presenta un esquema que resume la metodología de cálculo aplicada por esta Comisión para la determinación del recargo por ingeniería.



**Figura 4: Metodología para la determinación del recargo por ingeniería**

Los recargos resultantes, de la aplicación la metodología referida, se encuentran en el archivo “Resumen Recargos Porcentuales.xlsx”.

#### 4.4.5.1. Impulsores

Para considerar los diferentes niveles de complejidad de cada una de las actividades que componen las diferentes etapas de ingeniería de subestaciones y líneas, el modelo de cálculo de recargos por ingeniería consideró la cantidad de elementos con las características técnicas de las obras indicadas en Tabla 15, como impulsores que modifican los tiempos de dedicación del personal asignados a las actividades que presentan mayor o menor complejidad.

**Tabla 15: Características impulsoras de ingeniería**

Subestaciones		Líneas
Paño Tipo de función N° 1	Patios	Longitud
Paño Tipo de función N° 2	Transformadores 500/220 kV	Tensión
Paño Tipo de función N° 3	Reactores 500 kV	
Paño Tipo de función N° 4	Bancos de condensadores / reactores	
Transformadores AT/MT >100MVA	Equipos Compensación estática de reactivos (CER)	
Transformadores AT/MT 100> y >20MVA	Compensación Serie	
Transformadores AT/MT <20 MVA		

Las características técnicas de cada una de las obras consideradas en el modelo de cálculo de los recargos por ingeniería son extraídas de la Base de Datos.

#### 4.4.5.2. Actividades de ingeniería

La Comisión consideró en el modelo de cálculo de recargos por ingeniería las actividades de ingeniería presentadas en el Estudio Nacional para ingeniería conceptual, básica y de detalles, tanto para líneas y subestaciones.

Las razones de esta elección corresponden al detalle y completitud que presentan estas actividades en el Estudio Nacional respecto del Estudio Zonal, el cual presenta las actividades agrupadas en categorías más generales. Adicionalmente, se mantiene la estructura del modelo del Estudio Nacional, dado que agrupa la ingeniería de las obras de transmisión en proyectos de subestación y línea.

#### 4.4.5.3. Remuneraciones de cargos

Las remuneraciones brutas del personal tercerizado que desarrolla las actividades de ingeniería se determinaron utilizando la metodología descrita en el título 4.4.4.1.5 del presente informe.

Para los cargos del personal propio que realizan la revisión de la contraparte, se determinó la remuneración de acuerdo con la metodología descrita en el título 4.4.4.1.5, cambiando de percentil 25 a percentil 50 y considerando los beneficios no incluidos en la remuneración bruta, que se muestran a continuación:

**Tabla 16: Beneficios no incluidos en la remuneración bruta**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Reconocimiento por años de servicios	1. Reconocimiento por años de servicios
2. Sala cuna	2. Sala cuna
3. Plan complementario de salud	3. Plan complementario de salud
4. Seguro de vida	4. Seguro de vida
5. Bono de nacimiento	5. Bono de nacimiento
6. Bono de matrimonio	6. Bono de matrimonio

#### 4.4.5.4. Estructura organizacional del contratista

La Comisión consideró en el modelo de cálculo de recargos de ingeniería la estructura organizacional del contratista presentada en el Estudio Nacional. Esta estructura es única y común para todas las obras de subestaciones y líneas, y, a diferencia del Estudio Zonal, contiene el detalle de las dedicaciones respectivas del personal para cada una de las actividades de ingeniería identificadas en el modelo.

#### 4.4.5.5. Revisión propia o contraparte

La Comisión consideró en el modelo de cálculo de recargos de ingeniería la estructura organizacional de revisión propia o contraparte presentada en el Estudio Zonal, dado que el Estudio Nacional sólo se refiere a este punto considerando la dedicación horaria del personal propio como un 25% de la dedicación del contratista, sin expresar un detalle mayor al respecto.

Los tiempos de dedicación considerados se ajustaron por el número de estudios de paños (según tensión), el número de patios, el número de equipos de compensación (reactores de 500 kV, BBCC/reactores, CER, CCSS) y el número de estudios de transformadores AT/MT para tres rangos de potencia aparente.

Asimismo, se estableció un límite a la dedicación del personal en la actividad “Contraparte Interna”, en un 25% como cota superior, en base a lo indicado en el Estudio Nacional.

#### 4.4.5.6. Tiempos de dedicación de los cargos

Los tiempos de dedicación base que consideró la Comisión corresponden a los indicados en el Estudio Nacional, ya que, a diferencia del Estudio Zonal, estos están asociados al detalle

de las actividades de ingeniería del modelo, tanto para las actividades de líneas y como de subestaciones.

Además, se realizaron ajustes en el modelo de los tiempos de dedicación de los cargos (personal), a partir de las cantidades asociadas a cada uno de los impulsores definidos, en las actividades que correspondían y en cargos específicos. Con ello se reflejó la mayor o menor complejidad de las actividades en base a los parámetros técnicos obtenidos desde la Base de Datos.

#### **4.4.5.7. Gastos generales de ingeniería**

La Comisión consideró en el modelo de cálculo de recargos por ingeniería la estructura de gastos generales de ingeniería presentada en el Estudio Zonal. Lo anterior, en virtud de que el Estudio Nacional sólo se refiere a este punto considerando los gastos generales de ingeniería como un 74% del costo del personal de ingeniería, sin entregar mayor detalle al respecto.

Los gastos generales de ingeniería considerados en el modelo son:

- Arriendo de oficina individual
- Equipo de oficina
- Equipos y herramientas
- Vehículos
- Impresión de planos
- Viáticos
- Software

Adicionalmente, la Comisión incluyó un porcentaje 9,35% correspondiente a gastos administrativos de la tercerización de la ingeniería, que corresponde al porcentaje transversalmente utilizado en el presente informe para todas las actividades tercerizadas.

#### **4.4.5.8. Utilidad del contratista**

La Comisión consideró una utilidad del contratista de un 10% sobre el costo total de la ingeniería tercerizada, de acuerdo a lo indicado en la sección 4.4.2.3 del Dictamen 12-2021 del Panel de Expertos.

#### **4.4.5.9. Imprevistos**

La Comisión consideró imprevistos del contratista igual a 3% sobre el costo total de la ingeniería tercerizada, de acuerdo a los antecedentes recabados por la CNE para la

elaboración del presente informe y los presentados por las empresas en el proceso de observaciones al Informe Técnico Preliminar.

#### **4.4.5.10. Límite máximo**

La Comisión, dentro de su modelo de recargos de ingeniería, consideró un límite máximo al costo total de la ingeniería, correspondiente a un 50% del costo total de instalación de equipos y materiales, esto es, costos de adquisición, con flete y bodegaje, más el costo de montaje ( $CU \cdot [1 + FI + B] + MO$ ), en base a que algunas instalaciones presentaron un bajo valor para esta expresión, lo que se debería a una declaración incompleta o errónea de dichas instalaciones.

#### **4.4.6. Recargo por gastos generales**

El modelo utilizado por la Comisión se basó en la estructura del modelo de recargo por gastos generales del Estudio Zonal que determinó un recargo para todas las familias, a diferencia del modelo del Estudio Nacional que calculó un recargo de gasto general único para todas las familias. La cantidad de personal considerado se asemeja a lo propuesto Estudio Nacional.

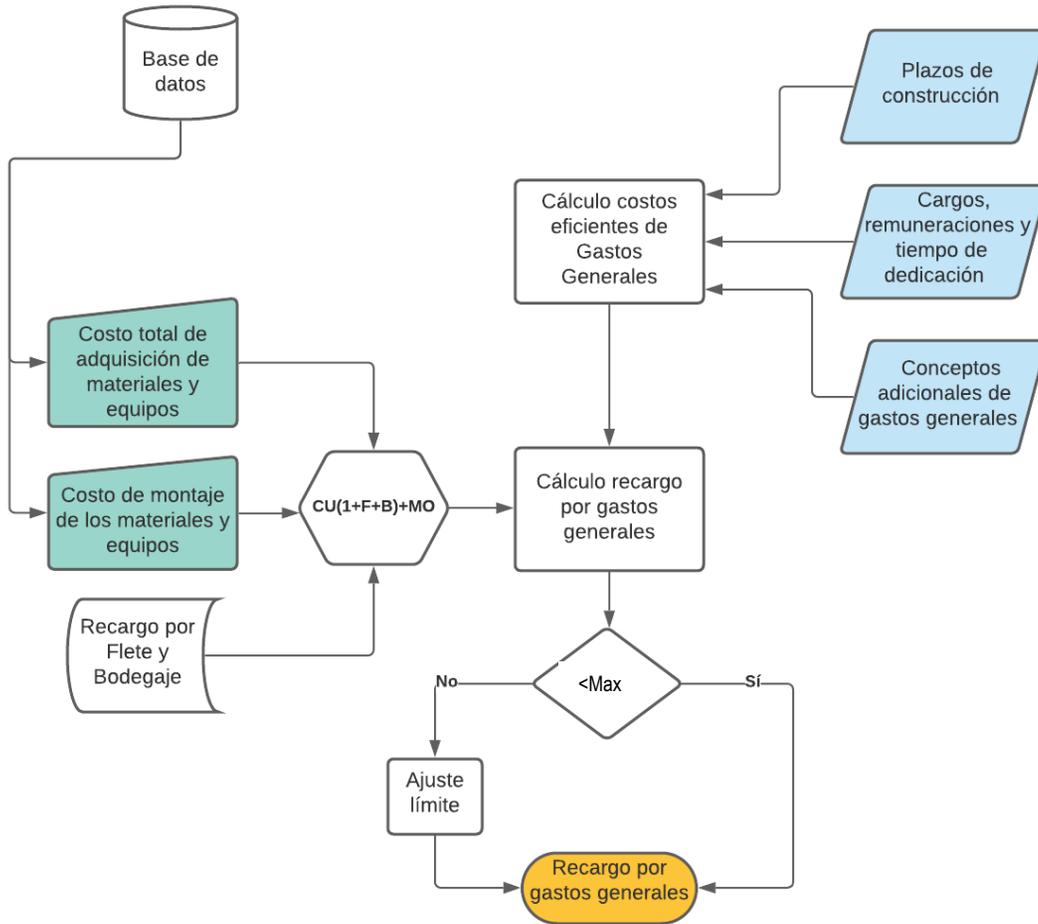
El cálculo de los recargos por gastos generales se realiza a partir de una muestra de obras para cada una de las familias presentes en el Sistemas de Transmisión Nacional y otra muestra independiente, para los Sistemas de Transmisión Zonal y Dedicada. Cada muestra recoge instalaciones de líneas y subestaciones presentes en la Base de Datos.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4.1.4 letra b.5) del Capítulo II de las Bases, el recargo por gastos generales considera los siguientes costos:

- Administración de obras contratada a terceros; y
- Otros costos asociados a gastos generales debidamente justificados y respaldados por el consultor.

Además, las Bases señalan que dichos gastos generales deberán ser eliminados de los ítems de montaje o de cualquier otro ítem, a fin de evitar duplicidad de costos informados.

En la Figura 5 se presenta un esquema que resume la metodología aplicada por esta Comisión para el cálculo del recargo por gastos generales.



**Figura 5: Metodología para la determinación del recargo por gastos generales**

Los recargos resultantes, de la aplicación la metodología referida, se encuentran en el archivo “Resumen Recargos Porcentuales.xlsx”.

**4.4.6.1. Conceptos considerados en los gastos generales**

Esta Comisión consideró los conceptos presentados en la Tabla 17, dentro de los gastos generales, donde se distingue personal tanto del mandante, de la inspección técnica de obra y el contratista que realizan labores asociadas a la administración de la obra.

**Tabla 17: Conceptos adicionales incorporados a gastos generales**

Rol	Cargo Bases Licitación
Mandante	Inspector jefe (Administrador de Contratos)
Mandante	Asistente de Administración Contratos
Mandante	Supervisor de Proyectos Técnicos

Rol	Cargo Bases Licitación
ITO	Jefe de la Inspección en Terreno (jefe de ITO)
ITO	Jefe de Oficina Técnica
ITO	Ayudante de jefe de la Inspección en Terreno
ITO	Experto en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente
Contratista	Guardia
Contratista	Bodeguero II
Contratista	Administrador General del Contrato
Contratista	Jefe de Ingeniería
Contratista	Jefe del Contratista en Terreno
Contratista	Encargado de Negociaciones y Permisos de Acceso
Contratista	Especialista en Medio Ambiente
Contratista	Encargado de Adquisiciones
Contratista	Secretaria
Contratista	Paramédico
Contratista	Topógrafo
Contratista	Ayudante Topógrafo
Contratista	Chofer de Ambulancia

#### 4.4.6.2. Tiempos de dedicación

Los tiempos de dedicación del personal considerado en los gastos generales, que utilizó esta Comisión, se basaron en los siguientes antecedentes:

- Información pública, con antecedentes relevantes relacionados a la construcción de obras de transmisión.
- Bases de licitación de obras de planes de expansión.
- Los plazos constructivos y las actividades definidas en la carta Gantt de los recargos por intereses intercalarios del presente informe.
- Lo indicado en los modelos de los Estudios.
- Antecedentes entregados por las empresas en complemento a las observaciones realizadas al Informe Técnico Preliminar.

Adicionalmente, la CNE consideró lo indicado en el Dictamen 12-2021 del Panel de Expertos, el cual contiene el análisis y valoración frente a las discrepancias presentadas al Informe Técnico Final de Valorización de Instalación de Transmisión 2020-2023.

#### 4.4.6.3. Remuneraciones de cargos

Las remuneraciones brutas del personal tercerizado que se encarga de administrar la obra correspondiente a la inspección técnica de obra y al personal del contratista se determinaron utilizando la metodología descrita en el título 4.4.4.1.5 del presente informe.

Para los cargos del personal propio que se encargan de administrar la obra, se consideró la metodología descrita en el título 4.4.4.1.5, cambiando el percentil 25 por el percentil 50 y

adicionando los beneficios no incluidos en la remuneración bruta, que se muestran en la Tabla 18.

**Tabla 18: Beneficios personal propio de gastos generales**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Reconocimiento por años de servicios	1. Reconocimiento por años de servicios
2. Sala cuna	2. Sala cuna
3. Plan complementario de salud	3. Plan complementario de salud
4. Seguro de vida	4. Seguro de vida
5. Bono de nacimiento	5. Bono de nacimiento
6. Bono de matrimonio	6. Bono de matrimonio

#### 4.4.6.4. Conceptos adicionales

Adicional a lo referido en los puntos anteriores, se consideraron los siguientes conceptos en la determinación de los recargos por gastos generales:

- Contenedores  
La cantidad de contenedores se determinó en base a los requerimientos de oficinas y baños del personal, de los distintos tipos de proyectos de obras de transmisión considerados en el modelo de gastos generales
- Vehículos  
Se dimensionó una dotación de vehículos la necesidad de traslado de los cargos considerados en el modelo de gastos generales en el ejercicio de sus funciones.
- Movilización y desmovilización  
Se dimensionó el personal, maquinaria y otros costos necesarios para realizar las actividades de movilización y desmovilización de la instalación de faena.

#### 4.4.6.5. Utilidad del contratista

La Comisión consideró una utilidad del contratista de un 10% sobre el costo total de los gastos generales tercerizados, de acuerdo a lo indicado en la sección 4.4.2.3 del Dictamen 12-2021 del Panel de Expertos.

#### 4.4.6.6. Imprevistos

La Comisión consideró imprevistos del contratista igual a 3% sobre el costo total de los gastos generales tercerizados, de acuerdo a los antecedentes recabados por la CNE para la elaboración del presente informe y los presentados por las empresas en el proceso de observaciones al Informe Técnico Preliminar.

#### **4.4.6.7. Gastos Administrativos**

La Comisión incluyó un porcentaje 9,35% correspondiente a gastos administrativos de la tercerización de la construcción, que corresponde al porcentaje transversalmente utilizado en el presente informe para todas las actividades tercerizadas.

Adicionalmente, para reconocer los gastos administrativos de los cargos que participan de la empresa, también se les ha incorporado un porcentaje de 9,35%.

#### **4.4.6.8. Límite máximo**

La Comisión, dentro de sus modelos de recargos de gastos generales, consideró un límite máximo al porcentaje de gastos generales, correspondiente a un 50% del costo total de instalación de equipos y materiales, esto es, costos de adquisición, con flete y bodegaje, más el costo de montaje ( $CU \cdot [1 + FI + B] + MO$ ), en base a que algunas instalaciones presentaron un bajo valor para esta expresión, lo que se debería a una declaración incompleta o errónea de dichas instalaciones.

#### **4.4.7. Recargo por intereses intercalarios**

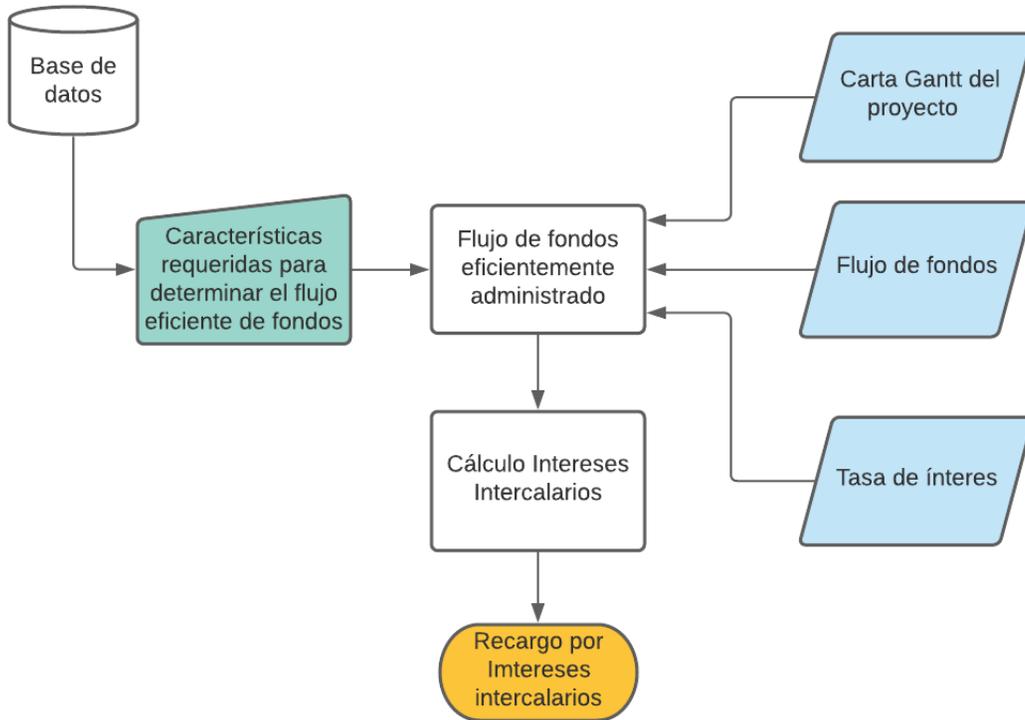
El modelo utilizado por la Comisión se basó en la estructura del modelo de recargo por intereses intercalarios del Estudio Nacional, el cual presentó un mejor detalle en la Carta Gantt de las obras de transmisión y era consistente con los plazos de proyectos reales, a diferencia del Estudio Zonal que presentaba plazos desagregados por familia que no eran consistentes con la obra en su conjunto y con los plazos de proyectos reales.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4.1.4 letra b.6) del Capítulo II de las Bases, el costo por intereses intercalarios se define como el *“costo financiero que se produce durante el período de construcción eficiente de un conjunto de obras de transmisión representativas”*.

Además, las Bases señalan que los intereses intercalarios deberán determinarse a partir de los tiempos de ejecución de obras y flujos de fondos eficientemente administrados, durante un período de tiempo.

A su vez, de acuerdo con las Bases, el consultor debió determinar una tasa de interés real anual única y representativa de las condiciones de mercado, expresada en forma porcentual, que considere el costo de capital de mercado para el financiamiento, y se aplicará sobre la totalidad de los pagos asociados al establecimiento de las obras (incluidos costos de adquisición, fletes, montaje, ingeniería, gastos generales, y derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente).

En la Figura 6 se presenta un esquema que resume la metodología aplicada por esta Comisión para el cálculo del recargo por intereses intercalarios.



**Figura 6: Metodología para la determinación del recargo por intereses intercalarios**

Los recargos resultantes, de la aplicación la metodología referida, se encuentran en el archivo “Resumen Recargos Porcentuales.xlsx”.

#### 4.4.7.1. Tipos de proyectos

Para subestaciones se consideraron los siguientes tipos de proyectos:

**Tabla 19: Tipos de proyectos de subestación**

Subestaciones Nacionales	Plazo total meses	Subestaciones Zonales	Plazo total meses
Tipo 1	22	Tipo 1	18
Tipo 2	28	Tipo 2	24
Tipo 3	36		
Tipo 4	42		

Los tipos de proyectos de subestación indicados en la tabla anterior se definen según se indica a continuación:

- Subestaciones Nacionales
  - Tipo 1: Subestaciones con costo mínimo 494.923USD hasta 3.110.630USD.
  - Tipo 2: Subestaciones con costo mínimo 3.110.630USD hasta 6.111.060USD.
  - Tipo 3: Subestaciones con costo mínimo 6.111.060USD hasta 20.914.355USD.
  - Tipo 4: Subestaciones con costo mínimo 20.914.355USD.
  
- Subestaciones Zonales
  - Tipo 1: Subestaciones con costo mínimo 494.923USD hasta 3.110.630USD.
  - Tipo 2: Subestaciones con costo mínimo 3.110.630USD.

Para líneas de transmisión se consideraron los siguientes tipos de proyectos:

**Tabla 20: Tipos de proyectos de líneas de transmisión**

Longitud km	Tensión kV	Plazo total meses
Tramos de transporte mayores a 250 km	220	48
Tramos de transporte mayores a 250 km	500	48
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	66	38
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	110	38
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	154	42
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	220	42
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	500	42
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	44	27
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	66	30
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	110	30
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	154	34
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	220	34
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	500	34
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	23	23
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	33	23
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	44	23
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	66	25
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	110	25
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	154	28
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	220	28
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	500	28
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	23	16
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	33	16

Longitud km	Tensión kV	Plazo total meses
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	44	16
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	66	18
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	110	18
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	154	21
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	220	21
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	500	21
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	23	10
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	33	10
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	44	10
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	66	10
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	110	14
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	154	14
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	220	14
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	500	14

#### 4.4.7.2. Carta Gantt del proyecto

La Comisión consideró como base para su modelo de cálculo de intereses intercalarios lo propuesto en el Estudio Nacional, tanto para las líneas como para subestaciones, donde se indican las diversas actividades que son desarrolladas desde que es adjudicada una obra hasta su puesta en servicio, periodo correspondiente al plazo total de desarrollo de la obra. Los costos de cada una de las actividades se representaron en términos porcentuales del costo total de la obra.

Los plazos totales considerandos en el presente informe se indican en la Tabla 19 y Tabla 20, mientras que los plazos constructivos, entendidos como el periodo entre el inicio de la construcción hasta la puesta en servicio, que consideró la Comisión en su modelo de intereses intercalarios se presentan a continuación:

**Tabla 21: Plazos constructivos por tipos de proyectos de subestación**

Subestaciones Nacionales	Plazo constructivo meses	Subestaciones Zonales	Plazo constructivo meses
Tipo 1	12	Tipo 1	10
Tipo 2	18	Tipo 2	14
Tipo 3	24		
Tipo 4	30		

**Tabla 22: Plazos constructivos por tipos de proyectos de líneas de transmisión**

Longitud km	Tensión kV	Plazo constructivo meses
Tramos de transporte mayores a 250 km	220	36
Tramos de transporte mayores a 250 km	500	36
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	66	26
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	110	26
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	154	30
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	220	30
Tramos de transporte entre 100 y 250 km	500	30
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	44	18
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	66	21
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	110	21
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	154	24
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	220	24
Tramos de transporte entre 50 y 100 km	500	24
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	23	14
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	33	14
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	44	14
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	66	16
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	110	16
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	154	16
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	220	16
Tramos de transporte entre 25 y 50 km	500	16
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	23	9
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	33	9
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	44	9
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	66	11
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	110	11
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	154	12
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	220	12
Tramos de transporte entre 5 y 25 km	500	12
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	23	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	33	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	44	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	66	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	110	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	154	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	220	6
Tramos de transporte entre 0 y 5 km	500	6

Las actividades consideradas para líneas y subestaciones se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 23: Actividades de proyectos de líneas de transmisión y subestaciones**

Líneas	Subestaciones
<b>ACTIVIDADES INICIALES</b>	<b>ACTIVIDADES INICIALES</b>
Ingeniería Conceptual	Ingeniería Conceptual
Contratación de ingeniería y construcción	Estudio de Impacto Ambiental
Estudio de Impacto Ambiental	Adquisición terreno
Servidumbres	<b>INGENIERÍA</b>
<b>INGENIERÍA</b>	<b>Ingeniería Básica</b>
<b>Ingeniería Básica</b>	Ingeniería Básica Obras Eléctricas y Civiles
Ingeniería Básica Obras Eléctricas y Civiles	Especificaciones de compra equipos principales
Especificaciones de compra materiales	Ingeniería Básica Control y Protección
<b>Ingeniería de Detalles</b>	<b>Ingeniería de Detalles</b>
Ingeniería de Detalle Obras Eléctricas y Civiles	Ingeniería de Detalle Obras Eléctricas y Civiles
<b>SUMINISTROS</b>	Ingeniería de Detalle Control y Protección
Orden de compra y entrega materiales	<b>SUMINISTROS</b>
Orden de compra y fabricación estructuras	Orden de compra y fabricación equipos mayores
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Orden de compra y fabricación otros equipos eléctricos
<b>Obras Civiles</b>	Orden de compra y fabricación estructuras
Inicio Construcción	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
Orden de Compra y recepción materiales civiles	<b>Obras Civiles</b>
Instalación de Faenas	Inicio de la Construcción
Caminos de acceso y preparación de terreno	Orden de compra y recepción materiales civiles
Fundaciones	Instalación de Faenas y preparación del terreno
Montaje estructuras	Fundaciones de estructuras altas y bajas
<b>Montaje Electromecánico</b>	Canalizaciones
Montaje cadenas aisladores	Montaje estructuras altas y bajas
Tendido conductor	<b>Montaje Electromecánico</b>
Conexiónado y Tensado	Materiales eléctricos varios
<b>Inspección Técnica Obras</b>	Montaje Equipos
<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>	Montaje Barras y conexiones AT
Pruebas	<b>Instalaciones Control y Protección</b>
	Control y protección
	<b>Inspección Técnica Obras</b>
	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>
	Prueba de equipos, sistemas y protección

#### **4.4.7.3. Flujos de fondos**

Los flujos de fondos que consideró la Comisión se ajustaron a lo propuesto en el Estudio Nacional, el cual indicó:

*“Luego, para cada etapa del estudio se creó un cuadro de pagos, también en términos porcentuales, con un pago del 30% al inicio de la actividad y un pago del 70% un mes después de finalizada la actividad”<sup>10</sup>.*

*“Este es el porcentaje aproximado que cubre, por ejemplo, la colocación de órdenes de compra para equipos principales, cuyo pago se complementa a la llegada de los equipos. Corresponde también a los hitos de pago aproximados que usa el Coordinador en la licitación de obras”.*

#### **4.4.7.4. Tasa de interés**

La tasa de interés que consideró la Comisión corresponde a la tasa de un 5% anual, correspondiente a la tasa de descuento calculada en el ANEXO 8 de las Bases, sin considerar el umbral referido en el artículo 118° de la Ley.

#### **4.4.8. Bienes intangibles**

En el punto b.7 de la sección 3.4.1.4 del Capítulo II de las Bases, se establece que la *“valorización de bienes intangibles deberá recoger los costos de contratación inicial de personal, gastos de puesta en marcha y estudios previos”*, precisando que:

- Los costos de contratación inicial de personal no podrán ser superiores a dos meses de gastos en remuneraciones, sin considerar compensaciones o beneficios, en el año base.
- Los gastos de puesta en marcha estarán conformados por los costos de capacitación, operación y mantenimiento a lo largo de un período no superior a un mes.
- Los estudios previos consideran los estudios técnicos, legales, económicos y financieros requeridos para iniciar las actividades, así como los gastos notariales y similares asociados a la constitución de la sociedad.

Para determinar los costos de contratación inicial de personal se consideró la metodología del Estudio Zonal, en la cual a cada tipo de cargo se le asigna un costo de reclutamiento y selección medido en cantidad de remuneraciones.

---

<sup>10</sup> Informe Final Definitivo del Estudio Nacional, sección 6.1.5.5.

Los estudios previos considerados por esta Comisión son: Asesoría en Marco Regulatorio Eléctrico, Asesorías Económico-Financieras, Asesorías y Estudios Jurídicos y Tributarios, Costo Implantación Norma OHSAS 18.001 y Costo Implantación Norma OHSAS 55.001. Además, se incorpora el costo de cargar en la Base de Datos de activos del Coordinador las instalaciones de transmisión. Asimismo, en virtud de lo señalado en el Dictamen N°12/2021 del Panel de Expertos, se consideró el diseño, implementación y certificación del sistema de prevención de delitos.

El detalle se puede encontrar en las hojas 'Intang\_CE' de los archivos 'COMA\_\*\*\* - Mod CNE.xlsx'<sup>11</sup> y en la hoja 'GPM' del archivo 'Costos\_unitarios.xlsx'.

Los valores de bienes intangibles estimados por esta Comisión son los siguientes:

**Tabla 24: Bienes intangibles por sistema**

	Sistema Nacional US\$	Sistema Zonal A US\$	Sistema Zonal B US\$	Sistema Zonal C US\$	Sistema Zonal D US\$	Sistema Zonal E US\$	Sistema Zonal F US\$	Sistema Dedicado US\$
Contratación inicial de personal	645.566	418.820	418.820	418.820	408.093	550.549	418.820	359.498
Puesta en marcha	3.786.542	238.831	520.908	453.820	632.240	1.804.881	548.586	910.340
Estudios previos	333.814	255.833	273.628	281.093	325.524	377.975	265.926	274.506
<b>Total</b>	<b>4.765.922</b>	<b>913.483</b>	<b>1.213.355</b>	<b>1.153.733</b>	<b>1.365.857</b>	<b>2.733.405</b>	<b>1.233.332</b>	<b>1.544.344</b>

#### 4.4.9. Capital de explotación

De acuerdo con el punto b.8 de la sección 3.4.1.4 del Capítulo II de las Bases, el “*capital de explotación se determinará como dos doceavos del costo anual de operación, mantención y administración de la inversión correspondiente*”.

Los valores de bienes capital de explotación estimados por esta Comisión son los siguientes:

**Tabla 25: Capital de explotación por sistema**

	Sistema Nacional US\$	Sistema Zonal A US\$	Sistema Zonal B US\$	Sistema Zonal C US\$	Sistema Zonal D US\$	Sistema Zonal E US\$	Sistema Zonal F US\$	Sistema Dedicado US\$
Capital de explotación	10.549.667	1.894.178	2.496.833	2.391.310	2.839.049	5.899.281	2.572.682	3.059.553

<sup>11</sup> Los nombres exactos de los archivos son 'COMA\_STN - Mod CNE.xlsx', 'COMA\_A - Mod CNE.xlsx', 'COMA\_B - Mod CNE.xlsx', 'COMA\_C - Mod CNE.xlsx', 'COMA\_D - Mod CNE.xlsx', 'COMA\_E - Mod CNE.xlsx', 'COMA\_F - Mod CNE.xlsx' y 'COMA\_Dedicado - Mod CNE.xlsx'.

## **4.5. Derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente**

Las Bases señalan, en su numeral 3.4.2 del Capítulo II, que para efectos de la valorización de derechos de uso de suelo se deberá considerar lo dispuesto en los artículos transitorios vigesimosegundo y vigesimotercero de la Ley 20.936.

Adicionalmente, el referido numeral indica que se deberá considerar y respaldar los costos asociados a la tramitación ambiental de los proyectos con objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente.

### **4.5.1. Terrenos y servidumbres**

Para dar cumplimiento a lo señalado en las Bases, respecto de los terrenos y servidumbres, esta Comisión revisó el trabajo realizado por los consultores de los Estudios, teniendo en cuenta que, en virtud de lo señalado en los artículos transitorios referidos, se deben considerar los siguientes antecedentes:

- i. Terrenos y servidumbres del Decreto N° 14.
- ii. Terrenos y servidumbres del Decreto N° 23T.
- iii. Terrenos y servidumbre efectivamente pagados.

Respecto de los antecedentes correspondientes al punto iii, se consideró la información contenida en la Base de Datos, así como aquella presentada por las empresas al Coordinador con motivo de la Carta CEN DE01941-18. Adicionalmente, se tuvo a la vista los antecedentes de terrenos y servidumbres del proceso de valorización que llevó a la dictación del Decreto N° 6T.

A partir de la revisión de la información referida, se desarrollaron planillas de trabajo mediante las cuales se determinaron los valores de terrenos y servidumbres considerados en el presente proceso de valorización. Para lo anterior, se implementó la metodología que se detalla a continuación:

1. Primero, cada uno de los valores de terrenos y servidumbres provenientes de las distintas fuentes de información referidas anteriormente, se llevaron a la moneda de este informe, esto es, a dólares de diciembre 2017.

En este punto, particularmente para los antecedentes provenientes del Decreto N° 14, se tuvo en consideración la elección realizada por las empresas propietarias de instalaciones de subtransmisión, a la que se refiere el artículo vigesimotercero transitorio de la Ley N° 20.936.

Además, en aquellos casos en los cuales no se tenía información respecto de la fecha de la moneda en la cual se declararon los valores, se consideraron declarados a diciembre de 2017.

2. Luego, se relacionó cada una de las servidumbres, referidas en el punto anterior, a uno o más tramos de la Base de Datos, haciendo lo mismo para los terrenos respecto de las subestaciones. Para este relacionamiento se tuvo en consideración el trabajo realizado por los Consultores, así como la información aportada por las empresas con ocasión de las consultas realizadas al respecto por parte de la Comisión, durante el desarrollo de este informe y las observaciones realizadas por las empresas y los PUII con ocasión de las audiencias públicas.
3. Finalmente, en consideración de lo indicado en los artículos transitorios indicados, para cada tramo y subestación de la Base de Datos a la cual se le relacionó un valor de servidumbre y terreno, respectivamente, de más de una de las fuentes de información señaladas, se aplicaron los siguientes criterios a efecto de determinar el valor que le corresponde:
  - a. Si el tramo o subestación tiene un valor proveniente del Decreto N° 14 y/o del Decreto N° 23T, se le asignó ese o esos valores.
  - b. Para aquellos tramos o subestaciones que no cumplen con lo indicado en el literal anterior, se le asignó un único valor, determinado en virtud del siguiente orden de prioridad:
    - Decreto N° 6T.
    - Antecedente contenidos en la Base de Datos.
    - Información presentada con ocasión de la Carta CEN DE01941-18.

Cabe señalar que, a partir de los antecedentes recabados por esta Comisión en las consultas realizadas a las empresas, así como aquellos obtenidos a partir de las observaciones realizadas al Informe Técnico Preliminar, se debieron realizar algunos ajustes en la propiedad de los terrenos y servidumbres provenientes de los decretos anteriores, es decir, del Decreto N° 14, el Decreto N° 23T y el Decreto N° 6T.

Adicionalmente, en aquellos casos en los cuales un valor de servidumbre se relacionó a más de un tramo de la Base de Datos, este fue prorrateado en virtud de las longitudes de cada tramo.

A su vez, para aquellos terrenos cuyo valor le fue asignado a partir de los antecedentes provenientes de la Base de Datos o de la carta DE01941-18, es decir, que provienen de los valores efectivamente pagados, se realizó una revisión de la superficie declarada respecto de la superficie efectivamente utilizada por la subestación, que pudo ser determinada a partir de los antecedentes obtenidos desde el Coordinador. Así, en aquellos casos para los cuales se observó que la superficie utilizada era considerablemente menor que la superficie declarada, el valor de terreno declarado fue ponderado por la razón de estas superficies.

Los valores determinados y el trabajo realizado se encuentran en los archivos “Servidumbres.xlsx” y “Terrenos.xlsx”, ambos incluidos en el anexo 6\_DUSMA.

#### **4.5.2. Tramitación ambiental**

Respecto de la valorización de los costos de tramitación ambiental, se consideró la información de Estudios de Impacto Ambiental y Mitigaciones disponible en la Base de Datos, entendida como antecedentes respaldados de lo efectivamente pagado por las empresas que incurrieron en estos costos a efectos de poder construir las instalaciones a las cuales se encuentran asociados.

Así, de manera similar a lo realizado con terrenos y servidumbres, los valores declarados en la Base de Datos se llevaron a moneda del presente informe (dólares de diciembre de 2017) y, posteriormente, se relacionaron a subestaciones y/o líneas, de acuerdo con la propia información disponible en la referida Base de Datos. Cabe señalar que, en los casos en que un valor de se encontraba relacionado a más de una subestación y/o tramo, este valor fue asignado en partes iguales a cada instalación.

Los valores determinados y el trabajo realizado se encuentran en el archivo “EIA.xlsx”, incluido en el anexo 6\_DUSMA.

#### **4.6. Bienes muebles e inmuebles**

De acuerdo con lo indicado en las Bases, en el punto 3.6.4 del Capítulo II, *“El consultor deberá considerar que cada empresa eficiente de transmisión necesita contar con bienes muebles e inmuebles suficientes para albergar las funciones de operación, mantención y administración de la empresa de transmisión. En este caso, los costos anualizados de los bienes muebles e inmuebles deberán ser asignados a los tramos de transmisión en función del A.V.I. de las instalaciones eléctricas de dichos tramos. Además, se deberán considerar los recursos necesarios para la supervisión de la ejecución de las obras de ampliación.”*

*Los bienes muebles e inmuebles se valorizarán conforme a lo establecido en el punto 3.4.1.2”.*

Dentro de la valorización de los bienes muebles e inmuebles de la empresa eficiente se consideraron los ítems que se presentan en los títulos siguientes.

##### **4.6.1. Costos unitarios de bienes muebles e inmuebles**

###### **a) Terrenos**

El costo unitario de los terrenos (diferentes a los de las subestaciones de poder) de cada empresa eficiente está incluido en el costo unitario de las oficinas y bodegas.

b) Edificios u oficinas

El análisis de conveniencia realizado en ambos Estudios concluye que, en general, es más conveniente adquirir las oficinas que arrendarlas, criterio que esta Comisión mantiene.

Los precios de adquisición de las oficinas corresponden al valor mínimo por metro cuadrado entre ambos Estudios en una misma localidad, distinguiendo entre la oficina central y las oficinas regionales, excepto para el sistema de transmisión zonal D, cuyo precio de adquisición corresponde a lo señalado por el Panel de Expertos en su Dictamen N°12/2021.

c) Muebles e insumos de oficina

Para valorizar los muebles e insumos de oficina, esta Comisión consideró como costo unitario el mínimo valor entre ambos Estudios.

d) Bodegas

Los precios de adquisición de las bodegas corresponden al valor mínimo por metro cuadrado entre ambos Estudios.

e) Vehículos

El precio de adquisición de camionetas 4x4 corresponde a una cotización realizada por esta Comisión.

f) Informática y comunicaciones

Para este ítem, esta Comisión revisó lo propuesto por los consultores de ambos Estudios, revisando la pertinencia de cada partida propuesta y consideró como costo unitario el mínimo valor de ambos Estudios. En el caso del sistema ERP, se consideró lo señalado en el Dictamen N°12/2021 del Panel de Expertos.

g) Equipos e instrumentos

No se consideraron equipos ni instrumentos para la empresa eficiente debido a que las actividades de operación y mantenimiento son realizadas por brigadas tercerizadas, de acuerdo con lo señalado en el título 6.1.4.

h) Sistema SCADA

Para valorizar el sistema SCADA, esta Comisión revisó las cotizaciones de los estudios Zonal y Nacional. Por un lado, a la cotización del Estudio Zonal le falta equipamiento y otros elementos, y por el otro la cotización del Estudio Nacional está sobredimensionada. Al agregar los elementos faltantes a la cotización del Estudio Zonal y eliminar el exceso de elementos en el Estudio Nacional, se converge a valores similares. Sin perjuicio de lo anterior, en virtud de lo señalado en el Dictamen N°12/2021 del Panel de Expertos, para el sistema de transmisión nacional se consideró un valor de US\$6.000.000.

#### 4.6.2. Valorización y asignación de bienes muebles e inmuebles

La valorización de los bienes muebles e inmuebles es la siguiente:

**Tabla 26: Valorización bienes muebles e inmuebles por sistema**

	Sistema Nacional US\$	Sistema Zonal A US\$	Sistema Zonal B US\$	Sistema Zonal C US\$	Sistema Zonal D US\$	Sistema Zonal E US\$	Sistema Zonal F US\$	Sistema Dedicado US\$
Edificios u oficinas	5.730.510	2.140.889	1.961.936	2.211.559	2.988.291	3.743.465	2.362.016	2.635.987
Muebles e insumo de oficinas	1.791.078	1.000.756	1.000.756	1.000.756	998.638	1.531.381	1.000.756	881.697
Bodegas	1.056.369	89.481	175.766	159.787	213.049	518.420	117.177	290.799
Vehículos	633.559	172.789	172.789	172.789	95.994	537.565	172.789	0
Informática y comunicaciones	2.790.395	1.951.544	2.009.254	2.038.110	1.933.223	2.891.812	1.972.829	1.855.532
Sistema SCADA	6.000.000	3.513.443	3.513.443	3.513.443	3.541.486	3.541.486	3.513.443	3.513.433
<b>Total</b>	<b>18.001.911</b>	<b>8.868.902</b>	<b>8.833.944</b>	<b>9.096.444</b>	<b>9.770.681</b>	<b>12.764.129</b>	<b>9.139.010</b>	<b>9.177.458</b>

La asignación de los bienes muebles e inmuebles se realizó de acuerdo con lo indicado en las Bases, en el punto 3.6.4 del Capítulo II: *“los costos anualizados de los bienes muebles e inmuebles deberán ser asignados a los tramos de transmisión en función del A.V.I. de las instalaciones eléctricas de dichos tramos”*.

#### 4.7. Valor de inversión resultante

A continuación, se presentan los valores de inversión resultantes por sistema de transmisión, zona y tipo tramo.

##### 4.7.1. Valor de inversión de equipos y materiales

El valor de inversión de equipos y materiales en dólares a diciembre de 2017 se presenta en la Tabla 27.

**Tabla 27: Valor de inversión de equipos y materiales**

Sistema	Zona	Tipo Tramo	VI Materiales US\$
Nacional	Nacional	Subestación	706.156.374
Nacional	Nacional	Transformación	103.355.473
Nacional	Nacional	Línea	2.296.806.865
Zonal	Área A	Subestación	46.762.137
Zonal	Área A	Transformación	51.734.115
Zonal	Área A	Línea	66.562.127

Sistema	Zona	Tipo Tramo	VI Materiales US\$
Zonal	Área B	Subestación	45.463.163
Zonal	Área B	Transformación	82.806.356
Zonal	Área B	Línea	173.160.223
Zonal	Área C	Subestación	70.124.929
Zonal	Área C	Transformación	64.512.366
Zonal	Área C	Línea	130.583.422
Zonal	Área D	Subestación	294.759.513
Zonal	Área D	Transformación	187.203.448
Zonal	Área D	Línea	196.168.921
Zonal	Área E	Subestación	241.355.800
Zonal	Área E	Transformación	356.137.051
Zonal	Área E	Línea	505.965.295
Zonal	Área F	Subestación	68.647.653
Zonal	Área F	Transformación	69.135.219
Zonal	Área F	Línea	117.165.968
Dedicado	Dedicado	Subestación	59.507.594
Dedicado	Dedicado	Transformación	41.356.334
Dedicado	Dedicado	Línea	349.788.429

#### 4.7.2. Valor de inversión de derechos de uso de suelo y medio ambiente

El valor de inversión de derechos de uso de suelo y medio ambiente en dólares a diciembre de 2017 se presenta en la Tabla 28.

**Tabla 28: Valor de inversión de derechos de uso de suelo y medio ambiente**

Sistema	Zona	Tipo Tramo	VI DUSMA US\$
Nacional	Nacional	Subestación	79.009.797
Nacional	Nacional	Línea	346.047.643
Zonal	Área A	Subestación	1.729.097
Zonal	Área A	Línea	2.158.207
Zonal	Área B	Subestación	6.490.607
Zonal	Área B	Línea	16.759.290
Zonal	Área C	Subestación	8.807.924
Zonal	Área C	Línea	20.912.016
Zonal	Área D	Subestación	44.819.207
Zonal	Área D	Línea	76.088.247
Zonal	Área E	Subestación	23.932.018
Zonal	Área E	Línea	82.518.421

Sistema	Zona	Tipo Tramo	VI DUSMA US\$
Zonal	Área F	Subestación	4.907.405
Zonal	Área F	Línea	32.048.889
Dedicado	Dedicado	Subestación	2.457.016
Dedicado	Dedicado	Línea	33.065.334

### 4.7.3. Valor de inversión de bienes muebles e inmuebles

El valor de inversión de bienes muebles e inmuebles en dólares a diciembre de 2017 se presenta en la Tabla 29.

**Tabla 29: Valor de inversión de bienes muebles e inmuebles**

Sistema	Zona	Tipo Tramo	VI BMI US\$
Nacional	Nacional	Subestación	4.110.091
Nacional	Nacional	Línea	13.368.266
Nacional	Nacional	Transformación	601.567
Zonal	Área A	Subestación	2.552.896
Zonal	Área A	Línea	3.633.842
Zonal	Área A	Transformación	2.824.333
Zonal	Área B	Subestación	1.347.365
Zonal	Área B	Línea	5.131.846
Zonal	Área B	Transformación	2.454.083
Zonal	Área C	Subestación	2.433.484
Zonal	Área C	Línea	4.531.521
Zonal	Área C	Transformación	2.238.716
Zonal	Área D	Subestación	4.269.156
Zonal	Área D	Línea	2.841.217
Zonal	Área D	Transformación	2.711.366
Zonal	Área E	Subestación	2.811.707
Zonal	Área E	Línea	5.894.311
Zonal	Área E	Transformación	4.148.867
Zonal	Área F	Subestación	2.492.271
Zonal	Área F	Línea	4.253.741
Zonal	Área F	Transformación	2.509.972
Dedicado	Dedicado	Subestación	1.223.229
Dedicado	Dedicado	Línea	7.190.197
Dedicado	Dedicado	Transformación	850.114

## 5. ANUALIDAD DEL VALOR DE INVERSIÓN DE LAS INSTALACIONES

La Anualidad del Valor de Inversión (A.V.I.) se define, de acuerdo con lo indicado en el numeral 3.4 del Capítulo II de las Bases, como *“la suma de las anualidades del valor de inversión de cada tipo de instalación que componen el tramo de transporte o de subestación, incluida la anualidad de los derechos relacionados con el uso de suelo y medio ambiente”*.

Para su cálculo, el A.V.I. considera la vida útil de cada tipo de instalación o componente, así como la tasa de descuento correspondiente, de acuerdo con lo indicado en los títulos siguientes.

### 5.1. Vida útil de las instalaciones

Para determinar la anualidad del valor de inversión se consideraron las vidas útiles de cada tipo de instalación establecida por la Comisión mediante el informe técnico definitivo de vidas útiles aprobado mediante la Resolución Exenta CNE N° 412 de 05 de junio de 2018. La Comisión no realizó correcciones de vidas útiles a las realizadas por los consultores durante el desarrollo de los Estudios.

### 5.2. Tasa de descuento

La tasa de descuento a utilizar para determinar la anualidad del valor de inversión corresponde a 7%, de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.3 de las Bases, en conformidad con lo dispuesto en los artículos 118° y 119° de la Ley.

### 5.3. Anualidad del valor de inversión resultante

Las Bases establecen, en su numeral 3.9 del Capítulo II, que el A.V.I. de los tramos se determinará de la siguiente forma:

$$AVI_{TO_i} = \sum_{j=1}^{N_{IEI-i}} [a_j * VI_{ij}]$$

Donde:

$AVI_{TO_i}$ : A.V.I. del tramo i asociado al tipo de obra TO.

$N_{IEI-i}$ : Número de instalaciones económicamente identificables contenidas en el tramo i.

$VI_{ij}$ : V.I. de la instalación económicamente identificable j asociada al tramo i.

$a_j$ : Factor de recuperación del capital de la instalación económicamente identificable j.

El factor de recuperación del capital  $a_j$  de cada instalación identificable  $j$  se determinará mediante la expresión:

$$a_j = \frac{r * (1 + r)^{VU_j}}{(1 + r)^{VU_j} - 1}$$

Donde:

$r$ : Tasa de descuento señalada en el título 5.2.

$VU_j$ : Vida útil de la instalación económicamente identificable  $j$  expresada en años.

Los valores de  $VU_j$  corresponde a los indicado en el Informe técnico definitivo de vida útil referido en el título 5.1 del presente informe.

La Anualidad de Valor de Inversión de las instalaciones, determinada de acuerdo con lo señalado, en dólares a diciembre de 2017, se presenta en la Tabla 30.

**Tabla 30: Anualidad del valor de inversión de las instalaciones**

Sistema	Zona	Tipo Tramo	AVI US\$
Nacional	Nacional	Subestación	66.869.978
Nacional	Nacional	Transformación	7.990.843
Nacional	Nacional	Línea	196.358.484
Zonal	Área A	Subestación	4.358.475
Zonal	Área A	Transformación	4.521.807
Zonal	Área A	Línea	5.782.501
Zonal	Área B	Subestación	4.791.491
Zonal	Área B	Transformación	6.789.372
Zonal	Área B	Línea	14.894.911
Zonal	Área C	Subestación	7.260.156
Zonal	Área C	Transformación	5.347.719
Zonal	Área C	Línea	11.949.797
Zonal	Área D	Subestación	28.603.525
Zonal	Área D	Transformación	14.678.601
Zonal	Área D	Línea	20.253.370
Zonal	Área E	Subestación	22.520.699
Zonal	Área E	Transformación	28.041.500
Zonal	Área E	Línea	44.391.633
Zonal	Área F	Subestación	6.465.939
Zonal	Área F	Transformación	5.895.163
Zonal	Área F	Línea	11.775.382
Dedicado	Dedicado	Subestación	826.108
Dedicado	Dedicado	Transformación	772.361
Dedicado	Dedicado	Línea	2.710.497

## **6. COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

De acuerdo con lo establecido en la sección 3.6 del Capítulo II de las Bases, para el segmento de transmisión nacional, para cada sistema de transmisión zonal y para el segmento de transmisión dedicada, los C.O.M.A. se determinarán como los costos de operación, mantenimiento y administración de una única empresa eficiente que presta exclusivamente el servicio de transmisión de energía eléctrica en su segmento o sistema respectivo, y que opera las instalaciones permanentemente bajo los estándares establecidos en la normativa vigente.

Los resultados de los C.O.M.A. de cada segmento o sistema presentados en los Estudios de valorización fueron revisados por la Comisión, realizándose una comparación y análisis de los antecedentes y criterios utilizados en cada uno de ellos.

A continuación, se presentan los principales resultados del análisis de los C.O.M.A., detallándose los criterios empleados.

### **6.1. Determinación de los costos directos de mantenimiento y operación**

En general, las metodologías utilizadas en ambos Estudios para determinar los costos directos de mantenimiento y operación son similares. No obstante, después de analizar los modelos de cálculo, y con el fin de unificar las diferencias metodológicas y de criterios que existen, esta Comisión decidió utilizar el modelo presentado en el Estudio Zonal, ya que éste posee una estructura que permite realizar modificaciones de manera más simple, en particular, aquellas relacionadas con el inventario.

#### **6.1.1. Actividades de operación y mantenimiento**

Se revisaron y compararon las descripciones de las actividades de operación y mantenimiento consideradas en ambos Estudios y su asignación a los componentes de las instalaciones, con el fin de eliminar tareas duplicadas e incorporar tareas faltantes.

Asimismo, se revisaron y compararon las frecuencias de ejecución y/u ocurrencia utilizadas en ambos Estudios y su duración o rendimiento, teniendo como antecedente los procesos tarifarios anteriores y otros antecedentes referidos en el título 3.4. En virtud de lo señalado en el Dictamen N°12-2021 del Panel de Expertos, se modificaron los tiempos de preparación y ejecución de la actividad de poda y tala.

Las actividades de operación y mantenimiento, sus frecuencias y duración, se pueden ver en las hojas 'Líneas', 'SSEE', 'Paños', 'Transformadores\_3F', 'Transformadores\_1F' y 'Equipos\_compensación' de los archivos 'OyM Mod CNE - \*\*\*'<sup>12</sup>.

### 6.1.2. Conformación de brigadas

Para cada tarea de operación y mantenimiento, esta Comisión determinó el personal que integra la brigada, así como los vehículos, materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad.

Respecto a lo presentado en los Estudios, cabe señalar que esta Comisión incluyó más tipos de brigadas, de modo que hubiera un mejor ajuste entre la calificación y especialización de la brigada y la complejidad de la tarea de operación y mantenimiento que aquélla realiza.

Los tipos de cuadrillas considerados se presentan en la Tabla 31.

**Tabla 31: Cuadrillas de operación y mantenimiento**

Cuadrillas	Descripción
C1-1	Inspección pedestre de Líneas Aéreas Preventiva A
C1-2	Inspección pedestre de Líneas Aéreas Correctiva
C1-3	Inspección pedestre de Líneas Aéreas Preventiva B
C2-1	Lavado de aisladores con tensión
C3-1	Trabajos con Tensión
C4-1	Poda y Roce
C4-2	Limpieza de franja de servidumbre
C5-1	Mantenimiento de Estructuras y líneas sin Tensión
C5-2	Mantenimiento de Instalaciones Subterráneas
C5-3	Inspección Instalaciones Subterráneas
C7	Lavado manual de aisladores
C8-1	Inspección y revisión de equipos primarios en SE A
C8-2	Inspección y revisión de equipos primarios en SE B
C8-3	Inspección y revisión de equipos primarios en SE C
C9-1	Inspección y Reparación de protecciones, telecom. y SCADA
C10-1	Limpieza de subestaciones
C11-1	Operación en terreno
C12-1	Lavado de Subestaciones
C13-1	Mantenimiento y reparación de instalaciones comunes patio y SE
C14-1	Mantenimiento y reparación de equipos primarios A
C14-2	Mantenimiento y reparación de equipos primarios B

<sup>12</sup> Los nombres exactos de los archivos son 'OyM Mod CNE - Nacional.xlsm', 'OyM Mod CNE - Nacional\_CP.xlsm', 'OyM Mod CNE - Zonal A.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal A\_CP.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal B.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal B\_CP.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal C.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal D.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal E.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal E\_CP.xlsx', 'OyM Mod CNE - Zonal F.xlsx', 'OyM Mod CNE - Dedicadas.xlsx' y 'OyM Mod CNE - Dedicadas\_CP.xlsx'.

La conformación de las referidas cuadrillas, en relación a sus recursos humanos, se puede encontrar en las hojas 'Conformación\_Cuadrillas' de los archivos 'OyM Mod CNE - \*\*\*', mientras que los recursos no humanos, correspondientes a vehículos, materiales y herramientas, utilizados por cada brigada en cada tarea de operación y mantenimiento, se pueden ver en las hojas 'Conformación\_Cuadrillas', 'Materiales' y 'Equipos y Herramientas', respectivamente, de los mismos archivos 'OyM Mod CNE - \*\*\*'.

Finalmente, en virtud de lo señalado en el Dictamen N°12-2021 del Panel de Expertos, se incorpora un monto adicional, de modo de redondear al número entero superior algunas componentes de las cuadrillas.

### **6.1.3. Remuneraciones y costos unitarios**

Las remuneraciones brutas del personal tercerizado se determinaron utilizando la metodología descrita en el título 6.2.3, del presente informe, con la salvedad que el estadígrafo utilizado corresponde al percentil 25<sup>13</sup> y que no se consideraron los beneficios no incluidos en la remuneración bruta.

Para determinar el valor de la hora persona del personal tercerizado se estimaron 1.963,5 horas laborales al año, las que se obtienen de considerar anualmente 52 fines de semana, 9 días feriados laborales, 5 días de capacitación y 16 días de vacaciones, y una jornada laboral diaria de 8,5 horas. Estos valores se detallan en el título 4.4.4.1.4 del presente informe.

Los costos de administración se estimaron como un 9,35% del total de las remuneraciones del personal y el margen de utilidad del contratista se consideró en 4,4% del total de los costos mencionados precedentemente, que corresponde a los valores utilizados en los Estudios.

En virtud de lo señalado en el Dictamen N°12-2021 del Panel de Expertos, para determinar el valor hora de los vehículos que se utilizan en actividades de mantenimiento programado, se consideran que estos se utilizan 1963,5 horas al año, las que se obtienen de considerar los supuestos utilizados para determinar el valor de la hora persona.

En el caso del valor hora de los vehículos que se utilizan en el mantenimiento preventivo, se continúa considerando una jornada diaria de 12 horas.

Asimismo, se consideró un costo de administración y un margen de utilidad de 9,35% y 4,4%, respectivamente.

---

<sup>13</sup> Ninguno de los Estudios presentó una encuesta de remuneraciones de mercado cuya muestra corresponda exclusivamente a empresas que ejecutan labores externalizadas por otras empresas, por lo que se utilizaron las mismas encuestas que en el caso del personal propio,

#### 6.1.4. Análisis de tercerización de las brigadas

De la revisión de los análisis y antecedentes de ambos Estudios, esta Comisión consideró que las actividades de operación y mantenimiento son realizadas en su totalidad por personal tercerizado.

#### 6.1.5. Otros costos de operación

Según lo establecido en la sección 3.6.1.5. del Capítulo II de las Bases, cada estudio deberá identificar y valorizar otros costos de operación considerando que *“El consultor deberá considerar otros costos de operación que sean necesarios de incurrir por parte de la empresa eficiente para transportar electricidad por su segmento o sistema, tales como mantenimiento del SCADA y los consumos propios de las subestaciones. El consultor deberá justificar la incorporación de otros costos de operación, evitando la duplicidad de partidas consideradas.”*

En general, para cada partida de costo, se utilizó como costo unitario el valor mínimo de ambos Estudios, excepto en algunos casos que esta Comisión consideró que el referido valor mínimo no estaba bien justificado o las especificaciones de la cotización respectiva no cumplían con lo requerido por la empresa eficiente, caso en el cual se optó por el valor indicado en uno u otro Estudio.

Al respecto, la Comisión consideró los siguientes:

- Mantenimiento SCADA  
El costo del mantenimiento del sistema SCADA se determinó como un 10% del costo total del sistema, de acuerdo con lo concluido en el Estudio Zonal, en consistencia con la cotización considerada para determinar su costo unitario.
- Mantenimiento softwares para la operación  
El costo de mantenimiento de los softwares de la operación se determinó como un 3,41% del costo total de estos softwares, de acuerdo con lo concluido en el Estudio Zonal.
- Costo de operación y mantenimiento de los vehículos propios de la empresa eficiente  
El costo de operación y mantenimiento de los vehículos propios de la empresa eficiente considera el consumo de combustible, el gasto en peajes, el permiso de circulación, el seguro obligatorio de accidentes personales, un seguro automotriz, auto de reemplazo y el mantenimiento propio de los vehículos.

Para determinar el gasto en combustible esta Comisión consideró los supuestos utilizados en el Estudio Zonal. De este modo, el gasto en combustible se determina

en base a que cada vehículo recorre en promedio 60.000 kilómetros al año, que el rendimiento del vehículo es 10 kilómetros por litro y que el precio del combustible es 0,71 dólares por litro.

El gasto en peajes para cada sistema se calcula utilizando las estimaciones que realizan ambos Estudios para sus respectivos sistemas.

El permiso de circulación, el seguro obligatorio de accidentes personales, un seguro automotriz, auto de reemplazo y el mantenimiento propio de los vehículos se determinan de acuerdo con las estimaciones y cotizaciones realizadas en el Estudio Zonal.

- Mantenimiento de equipos de comunicaciones

El costo de mantenimiento de los equipos de comunicaciones (equipos VHF, teléfonos satelitales, radios handy y PDA) se determinó como un 6% del costo total de estos equipos, de acuerdo con lo señalado en el Estudio Zonal.

A cada persona que realiza labores en terreno se le asigna un equipo VHF, un teléfono satelital y un PDA (capturador de datos)

- Estudios especiales de la operación

No se consideraron estudios especiales asociados a la operación, puesto que no corresponde a la empresa eficiente que presta exclusivamente el servicio de transmisión de energía eléctrica en su segmento o sistema respectivo realizar o encargar este tipo de estudios.

- Desplazamientos a subestaciones (excluido brigadas)

Para aquellos sistemas cuyas brigadas de operación y mantenimiento tienen que realizar misiones con pernocte, debido a la dispersión de sus activos, se consideró que el personal propio que se desplaza a esas instalaciones incurre en gastos de alojamiento y alimentación. Para ello se consideraron los supuestos y criterios utilizados en el Estudio Zonal, es decir, se realizan 6 viajes al año a subestaciones distantes que requieren un pernocte de 3 noches en cada viaje.

- Vestimenta y elementos de protección

En base a lo señalado en ambos Estudios, se consideró vestimenta y elementos de protección para las personas que realizan labores o visitas en terreno, el que consiste en lentes de protección, jeans de mezclilla, casaca de mezclilla, camisa tipo slack, chaquetón de abrigo o parka, casco de seguridad con barbiquejo (v-gard ala completa), traje de agua, zapatos de seguridad, botas para agua o cubrecalzado, guantes de trabajo cuero puño corto, protector solar, protector auditivo y chaleco reflectante. El detalle se puede encontrar en la hoja 'Uniformes' del archivo 'Costos\_unitarios.xlsx'.

### 6.1.6. Otros costos de mantenimiento

Según lo establecido en la sección 3.6.1.6. del Capítulo II de las bases cada estudio deberá identificar y valorizar otros costos de mantenimiento considerando que:

*“El consultor deberá considerar otros costos de mantenimiento que sean necesarios de incurrir por parte de la empresa eficiente para conservar o restaurar sus instalaciones, de modo de garantizar la disponibilidad y funcionalidad de éstas, tales como inspecciones o revisiones de los distintos elementos de las instalaciones. El consultor deberá justificar la incorporación de otros costos de mantenimiento, evitando la duplicidad de partidas consideradas”.*

Al respecto, la Comisión consideró los siguientes:

- Reparación de caminos  
El costo de reparación de los caminos de acceso a las instalaciones se estimó considerando la información y la metodología proporcionadas en el Estudio Zonal. De este modo, en base a información proporcionada por empresas de transmisión, se determinó un costo de reparación de caminos para cada sistema de transmisión. La metodología propuesta en el Estudio Zonal se consideró más eficiente que lo desarrollado en el Estudio Nacional, donde se consideró como parte de los costos directos de operación y mantenimiento (cuadrilla de mantenimiento).
- Indemnización por daños debido a trabajos en franja servidumbre  
Por concepto de indemnización por daños debido a trabajos en franja de servidumbres, se consideraron los montos determinados para cada sistema en los respectivos Estudios.
- Inspección visual de líneas  
Se considera una inspección visual aérea llevada a cabo mediante drones, como complemento a las actividades de inspección pedestre, dado que todavía es un tipo de inspección que se está desarrollando. Como costo medio por kilómetro se consideró el valor informado en el Estudio Nacional, que es menor al costo medio por kilómetro utilizado en el Estudio Zonal.

### 6.2. Organización de la empresa eficiente

Según lo establecido en la sección 3.6.2 del Capítulo II de las Bases, el diseño de la organización óptima y eficiente de la empresa modelo, es el que debe permitir operar, mantener y administrar las instalaciones de transmisión, cumpliendo con las exigencias de la normativa exigente. En este sentido, de la revisión, comparación y análisis de los antecedentes y resultados de los Estudios, esta Comisión identificó tres macroprocesos que desarrolla la empresa eficiente:

- Operación y mantenimiento
- Administración y soporte
- Comercial y regulatorio

En base a estos macroprocesos, a las actividades y funciones que involucran, y considerando también la dispersión geográfica de los activos y las características de las instalaciones, esta Comisión procedió a determinar la estructura organizacional de la empresa eficiente y el personal involucrado.

### **6.2.1. Estructura organizacional**

Considerando los requerimientos que debe satisfacer la empresa eficiente, la complejidad de las tareas a realizar, y la cantidad y dispersión geográfica de las instalaciones de transmisión, esta Comisión determinó una organización compuesta por las siguientes gerencias: General, Comercial y Regulación, Administración y Finanzas, y Explotación.

Para cada una de las mencionadas gerencias esta Comisión determinó las siguientes estructuras internas:

- En la Gerencia General se consideraron áreas de Fiscalía, Auditoría Interna, Control de Gestión y Comunicaciones.
- En la Gerencia Comercial y Regulación se consideraron áreas de Regulación y Comercial.
- En la Gerencia de Administración y Finanzas se consideraron áreas de Administración, Finanzas, Contabilidad, Personal, Sistemas, Prevención de Riesgos y Seguridad.
- En la Gerencia de Explotación se consideraron áreas de Operación, Mantenimiento y Planificación y Ampliación.

En virtud de lo señalado en el Dictamen N°12-2021 del Panel de Expertos, se consideró un Encargado de Prevención del Delito y, para el sistema de transmisión zonal D, una Gerencia de Ingeniería y Planificación.

Asimismo, esta Comisión determinó Oficinas Regionales, dependientes de la Gerencia de Explotación, cuyas principales funciones son operar y controlar manualmente las subestaciones que lo requieran e inspeccionar las tareas de mantenimiento de las instalaciones. Cabe señalar que para las empresas eficientes del sistema zonal D y del Sistema Dedicado no se consideraron Oficinas Regionales; en el primer caso porque sus instalaciones están concentradas en un área geográfica acotada, y en el segundo, debido a la reducida envergadura de las instalaciones y su gran dispersión geográfica.

## 6.2.2. Dotación

A partir de la estructura organizacional definida, y en atención a lo dispuesto en la sección 3.6.2.3 del Capítulo II de las Bases, esta Comisión determinó las dotaciones para las gerencias de la empresa eficiente que se presentan en la Tabla 32.

**Tabla 32: Dotación por gerencia y sistema de transmisión**

Gerencia	Sistema Nacional	Sistema Zonal A	Sistema Zonal B	Sistema Zonal C	Sistema Zonal D	Sistema Zonal E	Sistema Zonal F	Sistema Dedicado
General	13	11	11	11	11	13	11	11
Comercial y Regulación	9	8	8	8	8	9	8	8
Administración y Finanzas	29	28	28	28	30	31	28	29
Explotación	48	34	34	34	39	51	34	39
Ingeniería y Planificación	0	0	0	0	11	0	0	0
Oficinas Regionales	126	27	27	27	0	77	27	0
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>99</b>	<b>181</b>	<b>108</b>	<b>87</b>

## 6.2.3. Remuneraciones

De acuerdo con lo establecido en la sección 3.6.2.4 del Capítulo II de las Bases, las remuneraciones asociadas a la dotación de la empresa eficiente se deben estimar en base a encuestas de remuneraciones de mercado realizadas por empresas especialistas del rubro, para lo cual se debe realizar un proceso de homologación que busque el mejor ajuste entre las características de los cargos con la información disponible en los estudios de remuneraciones, y utilizar como estadígrafo el percentil 50 para el personal propio y el percentil 25 para el personal tercerizado.

Del análisis de los antecedentes de ambos Estudios, esta Comisión determinó lo siguiente:

- Estimar las remuneraciones de cada empresa eficiente utilizando, en principio, la muestra especial de empresas representativa de su respectivo segmento del Estudio de Compensaciones Sirem PwC<sup>14</sup>. En caso de que las funciones y responsabilidades de algún cargo de la empresa eficiente no se ajuste a las descripciones de los cargos considerados en las muestras especiales, se utilizó el criterio descrito más adelante.
- Homologar los cargos de cada empresa eficiente considerando la estructura organizacional de la misma, las funciones y responsabilidades de cada cargo de la

<sup>14</sup> En ambos Estudios se utilizó el Estudio de Compensaciones Sirem PwC, pero en cada uno de ellos se consideró una muestra especial de empresas que fuera representativa del respectivo segmento. La muestra especial del Estudio Nacional considera 17 empresas y 260 cargos, mientras que la muestra especial de empresas del Estudio Zonal considera 38 empresas y 374 cargos. La muestra general del Estudio de Compensaciones Sirem PwC considera 119 empresas y 651 cargos (edición diciembre 2019).

empresa eficiente y la descripción de cargo del Estudio de Compensaciones Sirem PwC. En virtud de lo señalado en el Dictamen N°12-2021 del Panel de Expertos, se modificó la homologación de los siguientes cargos: Encargado de Contratos, Bienestar y Capacitación; Especialista de Protecciones, Telecontrol y Mediciones; Ingeniero de Protecciones, Telecontrol y Mediciones; Jefe Centro de Control; Operador Senior Centro de Control; y Operador Centro de Control.

- Utilizar como criterio el orden presentado en la Tabla 33 para seleccionar la muestra y el estadígrafo, dado que el estudio de Compensaciones Sirem PwC no informa para las muestras especiales de la encuesta el valor del percentil 50 para todos los cargos homologados o las descripciones de los cargos contenidos en las muestras especiales no se ajustan a las funciones y responsabilidades de algún cargo de la empresa eficiente.

**Tabla 33: Orden considerado para la selección de muestra y estadígrafo, por sistema**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Muestra especial representativa del Sistema Nacional, percentil 50	1. Muestra especial representativa de los Sistemas Zonales y Dedicados, percentil 50
2. Muestra especial representativa del Sistema Nacional, promedio	2. Muestra especial representativa de los Sistemas Zonales y Dedicados, promedio
3. Muestra empresas grandes, percentil 50	3. Muestra general, percentil 50
4. Muestra empresas grandes, promedio	
5. Muestra general, percentil 50	

#### 6.2.4. Obligaciones legales

La sección 3.6.2.5 del Capítulo II de las Bases establecen que deben incorporarse las obligaciones legales vigentes al 31 de diciembre de 2017. En este sentido, esta Comisión consideró como obligaciones legales el seguro de cesantía, el seguro contra accidentes del trabajo y el seguro de invalidez y sobrevivencia.

De acuerdo con información de la Superintendencia de Pensiones, las tasas y topes imponibles vigentes a diciembre de 2017, que se utilizan para determinar las obligaciones legales, son las siguientes:

- Seguro de cesantía: corresponde al 2,4% de la remuneración bruta imponible mensual con tope de 113,5 UF.
- Seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales: corresponde al 0,95% de la remuneración bruta imponible mensual con tope de 75,7 UF.
- Seguro de invalidez y sobrevivencia: corresponde al 1,41% de la remuneración bruta imponible mensual con tope de 75,7 UF.

### 6.2.5. Otros beneficios

De la revisión de ambos Estudios y del Estudio de Compensaciones Sirem PwC, esta Comisión consideró dos tipos de beneficios: los que están incluidos en la remuneración bruta y los que no están incluidos en la remuneración bruta.

Los beneficios considerados, que representan una práctica frecuente de mercado y permiten atraer, retener y comprometer personal calificado, son los presentados en la Tabla 34 y en la Tabla 35.

**Tabla 34: Beneficios incluidos en la remuneración bruta**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Gratificación legal	1. Gratificación legal
2. Aguinaldo Fiestas Patrias	2. Gratificación convencional garantizada
3. Aguinaldo Navidad	3. Aguinaldo Fiestas Patrias
4. Otros fijos impositivos	4. Aguinaldo Navidad
5. Asignación de colación	5. Otros fijos impositivos
6. Asignación de movilización	6. Asignación de colación
7. Otros fijos no impositivos	7. Asignación de movilización
8. Bono de gestión real anual	8. Otros fijos no impositivos
9. Bonos e incentivos de producción	9. Bono de gestión real anual
10. Comisiones e incentivos por venta	10. Bonos e incentivos de producción
11. Otros variables	11. Comisiones e incentivos por venta
	12. Otros variables

**Tabla 35: Beneficios no incluidos en la remuneración bruta**

Sistema Nacional	Sistemas Zonales y Dedicado
1. Reconocimiento por años de servicios	1. Reconocimiento por años de servicios
2. Sala cuna	2. Sala cuna
3. Plan complementario de salud	3. Plan complementario de salud
4. Seguro de vida	4. Seguro de vida
5. Bono de nacimiento	5. Bono de nacimiento
6. Bono de matrimonio	6. Bono de matrimonio
7. Fiesta aniversario de la empresa	7. Fiesta aniversario de la empresa
8. Bono negociación colectiva	8. Bono negociación colectiva

### 6.2.6. Capacitación

El costo en capacitación fue calculado por esta Comisión considerando que, anualmente, la empresa eficiente capacita a sus trabajadores por un período de 45 horas al año por empleado, a un costo de 20 US\$ por hora de capacitación, y hace uso de la franquicia tributaria por actividades de capacitación (Ley N° 19.518). La cantidad de horas al año que se capacita cada empleado y el costo por hora de capacitación corresponden a los utilizados en el Estudio Nacional, que son similares pero menores a los valores considerados en el Estudio Zonal.

### **6.2.7. Análisis de tercerización**

De la revisión de los análisis y antecedentes de ambos Estudios, esta Comisión consideró que los servicios de aseo y vigilancia son tercerizados. Para dimensionar estos servicios se utilizaron los supuestos y criterios del Estudio Zonal.

### **6.3. Determinación de costos de administración**

De acuerdo con lo establecido en la sección 3.6.3 del Capítulo II de las Bases, los costos de administración corresponden a los recursos que necesita la empresa eficiente para administrar la operación y mantenimiento de las instalaciones de transmisión en su sistema, identificando los siguientes ítems:

- Costos asociados a bienes muebles e inmuebles
- Directorio
- Contribuciones
- Asesorías, estudios y otros servicios
- Seguros
- Patentes comerciales
- Otros costos

Para el análisis de los costos de administración, en función de lo establecido en las Bases, esta Comisión revisó ambos Estudios, los supuestos considerados y los respaldos y justificaciones entregadas por cada consultor, así como también las observaciones recibidas por esta Comisión de parte de las empresas y antecedentes correspondientes a distintos procesos de tarificación.

En general, para cada partida de costo, se utilizó como costo unitario el valor mínimo de ambos Estudios, excepto en algunos casos que esta Comisión consideró que el referido valor mínimo no estaba bien justificado o las especificaciones de la cotización respectiva no cumplían con lo requerido por la empresa eficiente, caso en el cual se optó por el valor indicado en uno u otro Estudio.

#### **6.3.1. Costos asociados a bienes muebles e inmuebles**

De acuerdo con lo indicado en la sección 3.6.3.1 del Capítulo II de las Bases, los costos asociados a bienes muebles e inmuebles se definen como *“aquellos gastos destinados a mantener los sistemas informáticos y el mobiliario de las oficinas, contar con servicios de telefonía e Internet, y adquirir los materiales de oficina, entre otros. El consultor deberá justificar cada uno de los costos considerados en este ítem y especificar la metodología de cálculo de cada uno de ellos”*.

Los ítems de costos considerados en este punto corresponden a:

- Mantenimiento de sistemas informáticos  
El costo de mantenimiento de *hardware* se estimó en un 6% de la inversión en *hardware* y el costo de mantenimiento de *software* se estimó en un 11% de la inversión en *software*. Ambos porcentajes corresponden a los considerados en el Estudio Zonal.
- Mantenimiento de edificios y oficinas  
El costo de mantenimiento de edificios y oficinas se estimó en 29,45 dólares por metro cuadrado al año, valor que corresponde al determinado en el Estudio Zonal.
- Costos de comunicaciones
  - Telefonía fija y móvil  
El costo de la telefonía fija se estimó en 38,6 dólares por empleado al año y el costo de la telefonía móvil en 332 dólares por empleado al año. Ambos valores corresponden a promedios de valores informados por empresas de transmisión a los consultores de los Estudios para el año 2018.
  - Enlaces de comunicaciones  
El costo de enlaces de comunicaciones entre el Centro de Control, el Coordinador Eléctrico Nacional y las subestaciones se estimó en 1.273,55 dólares por enlace al año. El valor es estimado por esta Comisión en base a información suministrada por las empresas de transmisión al consultor del Estudio Zonal.
  - Proveedor de Internet  
Esta Comisión consideró un costo por el servicio de Internet para la oficina central y para las oficinas regionales, con su respectivo respaldo. Los costos unitarios utilizados corresponden a los informados en el Estudio Zonal.
- Servicios básicos  
Para valorizar el costo por consumo de energía eléctrica y agua, esta Comisión consideró la información suministrada por empresas de transmisión al consultor del Estudio Nacional, y estimó costos unitarios de 0,1675 dólares por kWh y de 1,0 dólar por metro cúbico de agua.  
  
Esta Comisión no consideró consumo de gas, debido a que de los estándares de oficinas cotizados se puede inferir que estas no utilizan gas.
- Consumo eléctrico de subestaciones  
Esta Comisión consideró los cálculos realizados por los consultores de los Estudios en sus respectivos sistemas.

- Materiales de oficina y otros insumos de oficina  
En base a lo desarrollado en el Estudio Zonal, esta Comisión estimó un costo de materiales de oficina, que incluye librería, limpieza y cafetería. El detalle de los insumos considerados se puede ver en las hojas 'Oficina Mat' y 'Aseo' del archivo 'Costos\_unitarios.xlsx'.

### **6.3.2. Directorio**

De acuerdo con lo indicado en las Bases, los costos del directorio corresponden *“al pago de las dietas de los miembros del Directorio de la empresa eficiente. El consultor deberá definir justificadamente la cantidad de directores y la dieta de cada uno de ellos. No se podrán considerar costos por participación del directorio en utilidades”*.

De la revisión y comparación de ambos Estudios, se consideró para los costos del directorio a un presidente y cuatro directores, para los cuales se estimó una dieta por sesión, considerando 12 sesiones para un año. Los valores para cada uno de los integrantes de este directorio se estimaron en 50.000 USD/año.

### **6.3.3. Contribuciones**

De acuerdo con lo indicado en las Bases, se considerarán los costos de contribuciones como el *“...pago de las contribuciones por los bienes raíces que son de propiedad de la empresa eficiente. Para determinar este costo, el consultor deberá considerar el avalúo fiscal de los mencionados bienes raíces y las disposiciones que establece el Servicio de Impuestos Internos al respecto”*.

De la revisión de ambos Estudios, se optó por mantener lo considerado en los Estudios de los consultores, en los respectivos sistemas, en cuanto a las contribuciones asociadas a las subestaciones, a excepción del Sistema Zonal Área D, donde se recalculó el costo de las contribuciones en base a nuevos antecedentes. Respecto a las contribuciones asociadas a las oficinas y bodegas, se consideró la metodología del Estudio Zonal.

### **6.3.4. Asesorías, estudio y otros servicios**

En el Capítulo II de las Bases, sección 3.6.3.4, se define que lo que se debe considerar en este ítem: *“corresponde a la contratación de asesorías externas para el desarrollo de actividades que requieren experiencia y conocimientos específicos de índole técnico, financiero, contable, entre otros. El consultor deberá justificar la necesidad de cada asesoría considerada como costo de la empresa eficiente, para lo cual deberá describir en qué consiste cada una. En particular, el consultor deberá considerar que la empresa eficiente debe financiar, total o parcialmente, según sea el caso, el pago de los estudios de valorización de las instalaciones de los sistemas de transmisión”*.

De la revisión de los Estudios se concluyó que eran necesarias las asesorías en las siguientes materias:

- Asesoría tributaria y contable
- Asesoría en plan de desarrollo
- Asesoría en calidad y establecimiento de normas técnicas
- Asesorías laborales y en prevención de riesgos
- Auditoría estados financieros
- Asesorías legales
- Estudio y actualización de manuales y procedimientos
- Estudio de operación del sistema eléctrico

### 6.3.5. Seguros

En el Capítulo II de las Bases, sección 3.6.3.5 se define que *“El consultor deberá especificar y justificar la necesidad de que la empresa eficiente de cada sistema contrate los diversos tipos de seguros. En todo caso, para determinar la prima de los seguros, no se podrán considerar las líneas de transmisión, los terrenos, los bienes intangibles y el capital de explotación”*.

De la revisión de ambos Estudios, esta Comisión consideró los valores de primas presentados en la Tabla 36.

**Tabla 36: Valores de primas de seguros**

Concepto	Prima
Póliza todo riesgo para subestaciones	0,1750%
Póliza todo riesgo para bienes muebles e inmuebles	0,2600%
Póliza seguro responsabilidad civil para contratistas	0,2300%
Póliza seguro terrorismo	0,0026%
Póliza seguros menores (% sobre los seguros totales)	0,2600%

### 6.3.6. Patentes comerciales

De acuerdo con lo indicado en el Capítulo II de las Bases, el punto 3.6.3.6, la patente comercial *“Corresponde al permiso necesario para emprender cualquier actividad comercial. Dependiendo de la municipalidad, el monto a pagar por este concepto varía entre el 2,5 por mil y el 5 por mil del capital propio del negocio, declarado ante el Servicio de Impuestos Internos, con un mínimo de 1 UTM y un máximo de 8 mil UTM. El consultor deberá justificar la tasa a utilizar y especificar la metodología para estimar el capital propio”*.

De la revisión de ambos Estudios, se observa que la metodología de cálculo no presenta diferencias importantes en la estimación de este costo, considerando los mismos valores de tasas y valores límites, por lo que se mantuvo lo propuesto por los consultores, para los

respectivos sistemas. Estos valores fueron actualizados en función de los cambios implementados por esta Comisión en la valorización de las instalaciones de la empresa eficiente.

### **6.3.7. Otros costos**

En el Capítulo II de las Bases, en el punto 3.6.3.7, se definió que *“El consultor podrá incorporar, debidamente justificados, otros costos que sean necesarios para que la empresa eficiente administre la operación y mantenimiento de las instalaciones de transmisión en su sistema”*.

De la revisión de los informes de ambos Estudios, considerando lo establecido en las Bases, se decidió considerar dentro de estos costos los ítems correspondientes a:

- Gastos por viajes no operacionales de Gerentes y personal técnico a las Oficinas Regionales
- Uniformes de secretarías

El detalle de estos costos se encuentra disponible en los archivos ‘OyM Mod CNE - \*\*\*’.

### **6.4. Dimensionamiento de bienes muebles e inmuebles**

De acuerdo con lo indicado por las Bases, en el punto 3.6.4 del Capítulo II *“El consultor deberá considerar que cada empresa eficiente de transmisión necesita contar con bienes muebles e inmuebles suficientes para albergar las funciones de operación, mantención y administración de la empresa de transmisión”*.

Dentro del dimensionamiento de los bienes muebles e inmuebles de la empresa eficiente, se consideraron los siguientes ítems:

a) Terrenos

La valorización de los terrenos<sup>15</sup> de cada empresa eficiente está incluida en la valorización de oficinas y bodegas.

b) Edificios u oficinas

Para este ítem se consideraron los estándares de superficie por empleado, según nivel del cargo, presentados en la Tabla 37.

---

<sup>15</sup> Para este punto, se consideró la valorización de terrenos no pertenecientes a subestaciones de poder.

**Tabla 37: Metros cuadrados por tipo de cargo**

Nivel	m2/cargo
Gerente General	24
Gerentes y subgerentes	18
Jefaturas	14,4
Secretarias y auxiliares	4,8
Otros	10,8

c) Muebles e insumos de oficina

Para este ítem, esta Comisión revisó lo propuesto por los consultores de ambos Estudios, revisando la pertinencia de cada partida propuesta, así como las cantidades y ratios considerados para la empresa eficiente.

El detalle de estos se encuentra disponible en las hojas 'Modulos\_Equipam' de los archivos 'COMA\_\*\*\* - Mod CNE.xlsx'.

d) Bodegas

Para este ítem de costo se determinaron los metros cuadrados por bodega, considerando la cantidad de elementos presentes en cada sistema de transmisión y la cantidad de oficinas regionales. En particular, se consideró la cantidad de paños y los kilómetros de línea, resultando el dimensionamiento para bodegas presentado en la Tabla 38.

**Tabla 38: Bodegas, bienes muebles e inmuebles**

Sistema	m2 por bodega	Cantidad de bodegas
Nacional	250	11
Zonal A	70	3
Zonal B	150	3
Zonal C	150	3
Zonal D	600	1
Zonal E	200	7
Zonal F	100	3
Dedicado	400	1

e) Vehículos

Para este ítem se determinó considerar camionetas 4x4 para las oficinas regionales, asociadas a los siguientes cargos (media camioneta por persona):

- Inspector Mantenimiento Equipos
- Inspector Mantenimiento Líneas
- Especialista en Protecciones, Telecontrol y Mediciones
- Técnico en Operaciones

- Prevencionista de Riesgo

f) Informática y comunicaciones

Para este ítem, esta Comisión revisó lo propuesto por los consultores de ambos Estudios, revisando la pertinencia de cada partida propuesta y las cantidades consideradas para la empresa eficiente.

El detalle de lo dimensionado en este ítem se encuentra en las hojas 'Modulos\_Equipam' e 'Informatica\_central' de los archivos 'COMA\_\*\*\* - Mod CNE.xlsx'.

g) Equipos e instrumentos

Como se señaló en la letra g) del título 4.6.1, no se consideraron equipos ni instrumentos para la empresa eficiente.

h) Sistema SCADA

Para dimensionar el sistema SCADA, esta Comisión consideró lo presentado en el Estudio Zonal y en el Estudio Nacional, agregando elementos faltantes y eliminando elementos innecesarios, respectivamente.

## 6.5. Costos de operación, mantenimiento y administración resultantes

Los costos de operación, mantenimiento y administración obtenidos de la aplicación de la metodología y criterios indicados en los numerales precedentes, son los siguientes:

**Tabla 39: Costos de operación, mantenimiento y administración por sistema**

	Sistema Nacional US\$	Sistema Zonal A US\$	Sistema Zonal B US\$	Sistema Zonal C US\$	Sistema Zonal D US\$	Sistema Zonal E US\$	Sistema Zonal F US\$	Sistema Dedicado US\$
C.O.M.A.	63.297.999	11.365.068	14.980.998	14.347.860	17.034.291	35.395.687	15.436.094	18.357.318

## 6.6. Economías de ámbito

De acuerdo a lo señalado en la sección 3.6 del Capítulo II de las Bases, en caso de verificarse que la estructura de propiedad de las empresas propietarias de las instalaciones de transmisión o de sus relacionadas, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 18.045, permite aprovechar sinergias o ahorros de costos en la prestación conjunta del servicio de transmisión y de otros servicios, se deberán considerar economías de ámbito, las que serán aplicadas en forma de descuento a la remuneración de las empresas propietarias de las instalaciones de transmisión que correspondan.

### 6.6.1. Partidas sujetas a economías de ámbito

En términos generales, esta Comisión consideró que las partidas de costo sujetas a economías de ámbito son aquellas que permiten a la empresa prestar otros servicios, distintos a la transmisión de energía eléctrica.

El detalle de las partidas de C.O.M.A. y BMI consideradas como sujetas a economías de ámbito se puede ver en los archivos 'OyM Mod CNE - \*\*\*'. A modo de ejemplo, a continuación, se enumeran las principales:

- a) Partidas de C.O.M.A.
  - Remuneraciones del personal, que en caso de que la empresa eficiente prestara servicios distintos a la transmisión de energía eléctrica deberían dedicar tiempo a esos otros servicios (Gerente General, Jefe de Fiscalía, Jefe Control de Gestión, Gerente de Administración y Finanzas, Encargado de Adquisiciones y Servicios Generales, entre otros).
  - Costos anuales asociados al personal mencionado en el punto anterior (viajes, telefonía, materiales e insumos de oficina, entre otros)
  - Costo de mantenimiento de bienes muebles e inmuebles asociados al personal mencionado en el primer punto.
  - Directorio.
  - Costo del proveedor de Internet.
  - Costo respaldo de datos.
  
- b) Partidas de BMI
  - Edificios u oficinas relacionados a personal señalado anteriormente.
  - El equipamiento de oficina, hardware y software asociado a dicho personal.

### 6.6.2. Descuento por empresa propietaria

El descuento por aplicar a cada empresa propietaria que preste conjuntamente el servicio de transmisión y otros servicios depende del valor límite señalado en el número 6 del procedimiento para aplicar economías de ámbito, establecido en el numeral 3.6 del Capítulo II de las Bases. De la revisión de los Estudios, no hay suficientes antecedentes para determinar dicho valor.

En efecto, si el valor límite se determinara como el mayor valor de la partida de costo de la empresa eficiente de los diferentes sistemas de transmisión, a los propietarios P\_032 y P\_083 se les aplicaría un descuento por economías de ámbito, pero si el valor límite fuera 1,5 veces el mayor valor de la partida de costo de la empresa eficiente de los diferentes sistemas de transmisión, sólo al propietario P\_083 se le aplicaría un descuento por economías de ámbito. Si el valor límite fuera 1,7 veces el mayor valor de la partida de costo

de la empresa eficiente de los diferentes sistemas de transmisión, a ningún propietario se le aplicaría descuentos por economía de ámbito.

En consecuencia, debido a la falta de antecedentes más precisos para determinar el valor límite, no se aplica descuentos por economías de ámbito a ningún propietario.

## 7. VALOR ANUAL DE LA TRANSMISIÓN POR TRAMO

El Valor Anual de la Transmisión por Tramo (V.A.T.T.) se define como “la suma de la Anualidad del Valor de Inversión del tramo en estudio (A.V.I.), y de los costos anuales de operación, mantenimiento y administración del tramo respectivo (C.O.M.A.), ajustados por los efectos de impuestos a la renta”, según señalan las Bases en el numeral 3.1 del Capítulo II.

El numeral 3.9 del Capítulo II de las Bases establece los componentes del V.A.T.T. por tipo de instalación, según se señala a continuación:

- Para Instalaciones Existentes

$$VATT_i = AVI_{IIEE_i} + COMA_{IIEE_i} + AEIR_i$$

- Para Obras Nuevas

$$VATT_i = VATT_{OONN_i}$$

- Para Obras de Ampliación

$$VATT_i = AVI_{OOAA_i} + COMA_{OOAA_i} + AEIR_i$$

Donde:

- $VATT_i$ : V.A.T.T. asociado al tramo i
- $AVI_{IIEE_i}$ : A.V.I. asociado al tramo existente i
- $COMA_{IIEE_i}$ : C.O.M.A. asociado al tramo existente i
- $AEIR_i$ : Ajuste por los Efectos de Impuestos a la Renta asociados al tramo i
- $VATT_{OONN_i}$ : V.A.T.T. de las Obras asociadas al tramo i
- $AVI_{OOAA_i}$ : A.V.I. de las Obras de Ampliación asociadas al tramo i
- $COMA_{OOAA_i}$ : C.O.M.A. de las Obras de Ampliación asociadas al tramo i

Todas las instalaciones de transmisión zonal y dedicadas, cuya entrada en operación ocurrió hasta el 31 de diciembre de 2017, valorizadas en el presente informe, corresponden a Instalaciones Existentes. A dicha fecha, no existen Obras Nuevas u Obras de Ampliación en los sistemas zonales.

### 7.1. Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta

El Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta se determinó de acuerdo con la metodología establecida en el numeral 3.7 de las Bases, corregida mediante la Resolución Exenta CNE N° 66, de 11 de diciembre de 2019.

Para su determinación se utilizó la vida útil normal fijada por el Servicio de Impuestos Internos mediante Resolución N° 43 de 26 de diciembre de 2002 y sus modificaciones. En la Tabla 40 se muestra la asignación a cada categoría.

**Tabla 40. Vida útil normal fijada por el Servicio de Impuestos Internos**

Descripción	Vida Útil SII
Bienes inmuebles distintos a los terrenos	50
Conductores	20
Equipos de control y telecomando	10
Equipamiento electromecánico y electromagnético	10
Equipamiento computacional	6
Elementos de sujeción y aislación	10
Estructuras de líneas o subestaciones	20
Equipamiento de operación y mantenimiento no fungible	15
Obras civiles LT	20
Obras civiles SSEE	25
Equipamiento de oficina no fungible	7
Protecciones digitales	10
Protecciones electromecánica o electromagnética	10
Terrenos y servidumbres	999
Vehículos Ligeros (Camiones uso general, Camionetas y jeeps, Automóviles, etc.)	7
Vehículos Pesados (construcción pesada: motoniveladoras, bulldozers, etc.)	8

Respecto a la vida útil económicamente identificable, se consideraron las vidas útiles de cada tipo de instalación establecida por la Comisión en el Informe Técnico Definitivo de Vidas Útiles aprobado mediante la Resolución Exenta CNE N° 412, de 05 de junio de 2018.

En relación con la tasa de impuestos a las utilidades de primera categoría, de acuerdo con las Bases, debe considerarse aquel régimen que resulte más conveniente económicamente para la empresa eficiente. En este caso, se utilizó el criterio adoptado por el consultor del Estudio Nacional, considerando una tasa de impuesto de 25,5%, que corresponde a la tasa vigente aplicable al segundo mes anterior a diciembre 2017, según indica el numeral 3.10 del Capítulo II de las Bases.

## 7.2. Valor anual de transmisión por tramo resultante

El Valor Anual de Transmisión por Tramo en dólares a diciembre de 2017 se presenta en la Tabla 41.

**Tabla 41: Valor anual de transmisión de las instalaciones**

Sistema	Zona	Tipo Tramo	AVI US\$	COMA US\$	AEIR US\$	VATT US\$
Nacional	Nacional	Subestación	66.869.978	15.653.518	10.623.760	93.147.256
Nacional	Nacional	Transformación	7.990.843	1.869.932	865.667	10.726.442
Nacional	Nacional	Línea	196.358.484	45.948.527	33.308.665	275.615.676
Zonal	Área A	Subestación	4.358.475	3.381.721	685.601	8.425.797
Zonal	Área A	Transformación	4.521.807	3.508.346	465.966	8.496.119
Zonal	Área A	Línea	5.782.501	4.485.885	845.665	11.114.051
Zonal	Área B	Subestación	4.791.491	2.715.386	709.756	8.216.633
Zonal	Área B	Transformación	6.789.372	3.847.364	711.105	11.347.841
Zonal	Área B	Línea	14.894.911	8.440.628	2.424.012	25.759.550
Zonal	Área C	Subestación	7.260.156	4.248.927	1.072.282	12.581.365
Zonal	Área C	Transformación	5.347.719	3.129.937	569.899	9.047.555
Zonal	Área C	Línea	11.949.797	6.990.710	2.036.907	20.977.414
Zonal	Área D	Subestación	28.603.525	7.693.133	4.529.394	40.826.052
Zonal	Área D	Transformación	14.678.601	3.947.783	1.545.351	20.171.736
Zonal	Área D	Línea	20.253.370	5.445.871	4.066.584	29.765.826
Zonal	Área E	Subestación	22.520.699	8.414.116	3.464.094	34.398.909
Zonal	Área E	Transformación	28.041.500	10.476.271	2.969.835	41.487.606
Zonal	Área E	Línea	44.391.633	16.583.129	7.700.001	68.674.763
Zonal	Área F	Subestación	6.465.939	4.140.157	963.553	11.569.649
Zonal	Área F	Transformación	5.895.163	3.774.719	614.685	10.284.566
Zonal	Área F	Línea	11.775.382	7.539.925	2.141.265	21.456.572
Dedicado	Dedicado	Subestación	826.108	398.229	120.004	1.344.341
Dedicado	Dedicado	Transformación	772.361	372.319	81.611	1.226.291
Dedicado	Dedicado	Línea	2.710.497	1.306.383	448.274	4.465.154

### 7.3. Porcentaje de uso de las instalaciones de transmisión dedicada por parte de usuarios sometidos a regulación de precios

En virtud de lo señalado en el numeral 3.8.4 del Capítulo II de las Bases el Consultor del Estudio Zonal debió determinar la proporción correspondiente al uso de las instalaciones de transmisión dedicada por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios. Esto, continúa dicho numeral, debe hacerlo a partir de los antecedentes y resultados de las simulaciones empleadas para la elaboración del Informe Técnico Definitivo a que hace referencia el artículo 101° de la Ley, es decir, el informe aprobado mediante Resolución Exenta N° 244.

De igual forma, el numeral 3.8.2 del Capítulo II de las Bases, indica que las instalaciones de transmisión dedicadas que son utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios

deberán ser determinadas a partir de los mismos antecedentes antes referidos, incluidos en la Resolución Exenta N° 244.

Con lo anterior en consideración, la Comisión revisó el trabajo realizado por el Consultor del Estudio Zonal, tanto respecto de la determinación de las instalaciones dedicadas utilizadas por usuarios sometidos a regulación de precios como de los porcentajes de uso obtenidos, confirmando que los antecedentes utilizados correspondiesen a aquellos incluidos en la Resolución Exenta N° 244, así como que la metodología utilizada coincidiera con la descrita en las Bases, particularmente, en el antes referido numeral 3.8.4.

Cabe señalar que en aquellos casos en que la metodología referida requería antecedentes que no se encontraban disponibles entre aquellos contenidos en el Informe Técnico Definitivo de Calificación, el Consultor utilizó información disponible en las plataformas públicas del Coordinador.

En virtud de lo anterior, en el desarrollo del presente informe, se consideraron los porcentajes de uso de las instalaciones de transmisión dedicada por parte de usuarios sometidos a regulación de precios determinados por el Consultor del Estudio Zonal. Sin perjuicio de ello, se realizaron modificaciones en relación con los valores finales propuestos por el Consultor, omitiendo la aplicación del umbral de 37,1% a la que se refiere éste en el numeral 5.5.1 de su Informe Final Definitivo, en virtud de lo indicado en el artículo 115° de la Ley, y a partir de las observaciones realizadas al Informe Técnico Preliminar.

Además, se realizaron modificaciones a los porcentajes y a los tramos determinados en el Informe Técnico Final en virtud de lo señalado en el Dictamen N°12-2021 del Panel de Expertos.

En la Tabla 42 se presentan los porcentajes de uso aplicados en el presente informe.

**Tabla 42: Porcentaje de uso de instalaciones dedicadas por parte de usuarios sometidos a regulación de precios**

IDTramo244	NombreTramo244	Participación
SE-D_29	Chacaya	12,31%
SE-D_14	Alto Norte	13,70%
SE-D_68	Mejillones	17,01%
SE-D_121	Tocopilla	12,12%
SE-D_122	Uribe	1,68%
SE-D_120	Tap Uribe	1,73%
SE-D_55	Iquique	24,19%
SE-D_104	Tamaya	6,78%
SE-D_75	Nueva Zaldívar	2,14%
SE-D_102	Sulfuros	3,80%
SE-D_49	Farellones	1,00%

IDTramo244	NombreTramo244	Participación
SE-D_84	Puri	1,00%
SE-D_33	Chimborazo	1,00%
SE-D_91	SE Bombeo 2	0,90%
SE-D_92	SE Bombeo 3	1,01%
SE-D_93	SE Bombeo 4	1,01%
SE-D_136	Choapa	31,60%
SE-D_154	Los Loros	21,87%
SE-D_187	Tierra Amarilla	23,19%
SE-D_213	Ventanas	30,37%
SE-D_228	Queltehues	2,48%
SE-D_231	Tap La Laja	1,21%
SE-D_261	Lebu	19,79%
SE-D_234	Alhue	11,51%
SE-D_247	Cholguán STS	2,67%
SE-D_293	Quilleco	1,38%
SE-D_297	Rucue	1,26%
SE-D_295	R. Melado	17,06%
SE-D_320	Aihuapi	15,61%
SE-D_327	Degañ	24,61%
SE-D_332	Pilmaiquén	22,47%
SE-D_321	Antillanca	17,39%
SE-D_219	El Manzano	2,17%
SE-D_229	Renca	81,21%
SE-D_248	Cipreses	0,04%
SE-D_251	Curillinque	0,03%
SE-D_145	Huasco	5,17%
SE-D_167	Paposo	0,34%
SE-D_183	Tap Las Luces	6,88%
SE-D_165	Oxidos Planta	4,69%
SE-D_133	Central Javiera	4,97%
SE-D_180	Seccionadora Francisco	0,37%
SE-D_90	SE A	4,14%
SE-D_35	Collahuasi	14,42%
SE-D_78	Palestina	0,96%
SE-D_119	Tap Tamarugal	14,41%
D_480	Degañ 110->Degañ 024	39,24%
D_104	Lagunas 220->Lagunas 023	5,25%
D_303	El Manzano 220->El Manzano 023	13,26%
D_470	Antillanca 220->Antillanca 110	12,50%
D_432	Rio Toltén 220->Rio Toltén 110	18,67%

IDTramo244	NombreTramo244	Participación
D_342	Central Rapel 066->Central Rapel 220	9,46%
D_379	Lo Miranda 066->Lo Miranda 015	27,08%
D_331	Alhue 066->Alhue 023	25,91%
D_321	Queltehues 012->Queltehues 110	6,97%
D_384	Maipo 220->Maipo 110	11,42%
D_263	Tierra Amarilla 110->Tierra Amarilla 023	49,09%
D_207	Choapa 110->Choapa 220	42,80%
D_137	Pozo Almonte 110->Pozo Almonte 066	89,04%
D_53	Dolores 023->Dolores 13.8	79,87%
D_143	Salar 220->Salar 110	1,84%
D_44	Chuquicamata 110->Chuquicamata 220	1,90%
D_54	Dolores 023->Tap Dolores 110	11,98%
D_180	Tarapacá 220->TGTAR PMT	97,03%
D_158	Sulfuros 220->Domeyko 220	3,01%
D_326	Tap El Manzano 220->El Manzano 220	2,17%
D_261	Tierra Amarilla 110->Copayapu 110	32,25%
D_103	Lagunas 220->Collahuasi 220	21,57%
D_123	Nueva Zaldivar 220->Sulfuros 220	4,81%
D_124	Nueva Zaldivar 220->Zaldivar 220	1,60%
D_127	O'Higgins 220->Mejillones 220	17,70%
D_128	O'Higgins 220->Puri 220	1,00%
D_136	Pozo Almonte 066->Tap Tamarugal 066	67,71%
D_160	Tamaya 110->Salar 110	6,67%
D_161	Tamaya 110->SE A 110	6,86%
D_183	Tocopilla 110->SE A 110	13,69%
D_184	Tocopilla 110->Tamaya 110	13,62%
D_188	Uribe 110->Tap Uribe 110	1,68%
D_204	Castilla 110->Chuschampis 110	23,09%
D_205	Cerrillos 110->Los Loros 110	21,87%
D_216	Diego de Almagro 220->Seccionadora Francisco 220	0,46%
D_218	Dos Amigos 110->Pajonales 110	51,06%
D_229	Los Vilos 220->Choapa 220	34,30%
D_232	Maitencillo 110->Husco 110	5,17%
D_249	Punta Toro 110->Chuschampis 110	23,11%
D_251	Punta Toro 110->Maitencillo 110	19,72%
D_256	Seccionadora Francisco 220->Tap Taltal 1 220	0,28%
D_259	Tap Taltal 1 220->Paposo 220	0,28%
D_30	Capricornio 220->Mantos Blancos 220	9,67%
D_328	Tap La Laja 110->Queltehues 110	4,95%
D_329	Tap La Laja 110->Tap Las Vizcachas 110	1,00%

IDTramo244	NombreTramo244	Participación
D_33	Chacaya 110->Mejillones 110	0,98%
D_34	Chacaya 220->Capricornio 220	12,95%
D_344	Charrúa 220->Cholguán STS 220	2,67%
D_347	Charrúa 220->Quilleco 220	1,31%
D_363	Curillinque 154->Cipreses 154	0,04%
D_364	Curillinque 154->Itahue 154	0,03%
D_399	Mineros 110->Sauzal 110	3,27%
D_408	Pehuenche 220->Ancoa 220	0,08%
D_416	Pirque 110->Maipo 110	35,24%
D_428	Quilleco 220->Rucue 220	1,31%
D_433	Rucue 220->Charrua 220	0,38%
D_434	Rucue 220->Mampil 220	0,94%
D_444	Santa Rosa 066->Alhue 066	11,51%
D_446	Talca 066->Tap San Clemente Transnet 066	16,59%
D_460	Tres Pinos 066->Lebu 066	19,79%
D_467	Antillanca 110->Aihuapi 110	19,08%
D_471	Antillanca 220->Rahue 220	21,37%
D_473	Chiloé 110->Degañ 110	24,61%
D_484	Osorno 066->Pilmaiquen 066	22,47%
D_49	Crucero 220->Chacaya 220	14,96%
D_55	Domeyko 220->Chimborazo 220	1,00%
D_56	Domeyko 220->Escondida 220	1,18%
D_60	Domeyko 220->Puri 220	1,00%
D_66	El Cobre 220->Chacaya 220	20,05%
D_70	El Negro 110->Alto Norte 110	13,70%
D_76	Encuentro 220->Collahuasi 220	36,13%
D_85	Esmeralda 110->Tap Uribe 110	1,78%
D_86	Farellones 220->Chimborazo 220	1,00%
D_89	Iquique 066->Pozo Almonte 066	24,19%
D_99	Laberinto 220->Mantos Blancos 220	16,76%
D_214	Diego de Almagro 110->Tap Chañares 110	7,96%
D_243	Óxidos Planta 110->Tap Las Luces 110	6,88%
D_241	Óxidos Planta 110->Central Javiera 110	7,35%
D_209	Diego de Almagro 110->Central Javiera 110	8,27%
D_100	Laberinto 220->Oeste 220	1,12%
D_114	Mejillones 220->Chacaya 220	16,00%
D_260	Tap Taltal 2 220->Paposo 220	0,28%
D_468	Antillanca 110->Chirre 110	12,10%
SE-D_267	Mampil	0,94%
D_286	Nueva Ventanas 220->Ventanas 110	27,84%

IDTramo244	NombreTramo244	Participación
SE-D_207	Nueva Ventanas	30,37%
D_285	Nogales 220->Nueva Ventanas 220	27,37%
D_362	Cunco 110->Rio Toltén 110	18,67%
D_61	Domeyko 220->SE Bombeo 4 220	1,01%
D_191	Cachiyuyal 220->Tap Taltal 2 220	0,37%
D_215	Diego de Almagro 220->Cachiyuyal 220	0,46%
D_429	R. Melado 154->Itahue 154	0,04%
D_357	Cipreses 154->R. Melado 154	0,04%
D_333	Ancoa 220->Tap Loma Alta 220	0,08%
D_448	Tap Loma Alta 220->Pehuenche 220	0,08%

#### 7.4. Labores de ampliación

Para las instalaciones provenientes de obras de ampliación fijadas en planes de expansión realizados de acuerdo con el régimen legal existente previo a la entrada en vigencia de la Ley N° 20.936, y que entraron en operación hasta el 31 de diciembre de 2017, se determinó el V.I. con la metodología aplicable a las instalaciones existentes.

Adicionalmente, en los casos que correspondiera, se determinó el V.I. de las labores de ampliación de aquellas obras de ampliación que entraron en operación entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2017, asociadas a los costos propios de las ampliaciones realizadas (no considerados en el V.I. de dichas instalaciones) tales como costos indirectos de la obra de ampliación, costos asociados a labores de desmontaje, faenas en instalaciones energizadas, costos por construcción de variantes provisionales, entre otros, según indican las Bases.

Mediante el Oficio ORD. CNE N° 688 del 13 de diciembre de 2019, se solicitó a las empresas indicar, en los casos que correspondiera, las labores de ampliación que se realizaron, una descripción de la respectiva labor de ampliación, junto a toda la información que se dispusiera sobre dichas labores.

El listado de obras de ampliación respecto de para las cuales se solicitó información a las empresas, son las que se muestran en la Tabla 43.

**Tabla 43: Listado de obras de ampliación**

N°	Propietario	Obra de Ampliación	Decreto Plan de Expansión
1	Interchile	Obra de ampliación Tendido Segundo Circuito Línea 2x220 kV Encuentro - Lagunas	D201-14
2	Eletrans	Obra de tendido segundo circuito línea 2x220 kV Cardones – Diego de Almagro, con secc. en S/E Carrera Pinto	D201-14

N°	Propietario	Obra de Ampliación	Decreto Plan de Expansión
3	Eletrans	Tendido segundo circuito línea 2x220 kV Ciruelos - Pichirropulli	D201-14
4	SATT	Obra de ampliación S/E San Andrés 220 kV	D158-15
5	Transelec	Barra seccionadora en Subestación Tarapacá 220 kV	D082-12
6	Transelec	Obra de ampliación S/E Seccionadora Nueva Encuentro 220 kV	D310-13
7	Transelec	Obra de ampliación cambio interruptor paño acoplador 52JR S/E Alto Jahuel	D310-13
8	Transelec	Obra de ampliación S/E Cardones 220 kV (Dex-310-2013)	D310-13
9	Transelec	Obra de ampliación S/E Cerro Navia 220 kV (Dex-310-2013)	D310-13
10	Transelec	Obra de ampliación S/E Charrúa 500 kV y cambio interruptor paños acopladores 52JR1, 52JR2, 52JR3	D310-13
11	Transelec	Obra de ampliación S/E Ciruelos 220 kV (Dex-310-2013)	D310-13
12	Transelec	Obra de ampliación S/E Diego de Almagro 220 kV (Dex-310-2013)	D310-13
13	Transelec	Obra de ampliación S/E Encuentro 220 kV, aumento de capacidad de línea 2x220 Crucero-Encuentro y cambio TTCC y trampa de onda paño J5 S/E Crucero	D310-13
14	Transelec	Obra de ampliación S/E Lagunas 220 kV, Banco de condensadores de 60 MVAR y cambio TTCC paños J1 y J2	D310-13
15	Transelec	Obra de ampliación S/E Las Palmas 220 kV (Dex-310-2013)	D310-13
16	Transelec	Obra de ampliación S/E Maitencillo 220 kV (Dex-310-2013)	D310-13
17	Transelec	Obra de ampliación S/E Polpaico 500 kV y Cambio interruptor paño acoplador 52JR (Dex-310-2013)	D310-13
18	Transelec	Obra de ampliación S/E Rapel 220 kV e Instalación paño 52JS (Dex-310-2013)	D310-13
19	Transelec	Obra de reemplazo de desconectores en S/E Quillota y S/E Polpaico	D082-12
20	Transelec	Obra de ampliación S/E Ancoa 500 kV (Dex-310-2013)	D310-13
21	Transelec	Obra de aumento de capacidad de línea Maitencillo – Cardones 1x220 kV	D201-14
22	Transelec	Obra de seccionamiento barra 500 kV subestación Alto Jahuel	D201-14
23	Transelec	Obra de seccionamiento barra 500 kV subestación Ancoa	D201-14
24	Transelec	Obra de seccionamiento barra 500 kV subestación Charrúa	D201-14
25	Transelec	Obra de seccionamiento barra principal en S/E Carrera Pinto	D201-14
26	Transelec	Obra de seccionamiento completo en subestación Rahue	D201-14
27	TransChile	Obra de ampliación cambio de interruptores 52J23 y 52J3 en S/E Charrúa 220 kV	D158-15

N°	Propietario	Obra de Ampliación	Decreto Plan de Expansión
28	Transelec	Obra de ampliación cambio de interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 en S/E Alto Jahuel 220 kV	D158-15
29	Transelec	Obra de ampliación cambio de interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 en S/E Charrúa 220 kV	D158-15
30	Transelec	Obra de ampliación S/E Temuco 220 kV	D158-15
31	Transelec	Normalización en S/E Alto Jahuel 220 kV	D373-16
32	Transelec	Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro	D158-15
33	AJTE	Obra nueva Línea Ancoa –A. Jahuel 2x500 kV (2do cto.)	D310-13
34	Transelec	Línea Punta Cortés Tuniche 2x220kV	D942-09

En relación con el listado de obras de la tabla anterior y de las respuestas entregadas al Oficio Ord. CNE N°688 del 13 de diciembre de 2019, cabe señalar lo siguiente:

- La empresa Interchile indicó no tener labores de ampliación asociadas al proyecto N°1 “Obra de ampliación Tendido Segundo Circuito Línea 2x220 kV Encuentro-Lagunas”.
- El Grupo Saesa, en representación de Eletrans y SATT, incluyó una descripción general de las obras de ampliación sin referirse específicamente a la existencia de labores de ampliación asociadas a los proyectos N°2, N°3 y N°4 de la Tabla 43, “Obra de tendido segundo circuito línea 2x220 kV Cardones-Diego de Almagro, con secc. en S/E Carrera Pinto”, “Tendido segundo circuito línea 2x220 kV Ciruelos - Pichirropulli” y “Obra de ampliación S/E San Andrés 220 kV”, respectivamente.

Por lo tanto, el análisis de labores de ampliación solo involucró las labores relacionadas a las obras de ampliación N°5 a N°34 de la Tabla 43.

#### 7.4.1. Metodología para la determinación del V.I. de Labores de Ampliación

Para la determinación del V.I. de las labores de ampliación asociadas a las obras de ampliación, así como del descuento a aplicar por lo ya recaudado, a los que se refiere el numeral 3.4.1.1 del Capítulo II de las Bases, se consideraron los siguientes lineamientos:

- a) Los costos de las labores de ampliación corresponden a los costos propios de las ampliaciones realizadas, no considerados en el V.I. de dichas instalaciones, tales como costos indirectos de la obra de ampliación, costos asociados a labores de desmontaje, a faenas en instalaciones energizadas, costos por construcción de variantes provisorias, etc.

- b) Los recursos utilizados en las labores de ampliación deben corresponder a los mínimos necesarios para construir la obra de ampliación respectiva, en cumplimiento de las disposiciones de seguridad y calidad de servicio, así como del resto de la normativa vigente.
- c) La valorización de las labores de ampliación debe considerar los precios vigentes al momento de adjudicación de las obras de ampliación, actualizados mediante variación del IPC a la fecha de referencia del estudio, es decir, al 31 de diciembre 2017.
- d) Al V.I. de las labores de ampliación resultante debe descontarse el monto recuperado hasta la fecha de término de vigencia del Decreto N°23 T, es decir, hasta el 31 de diciembre de 2019. El monto por recuperar debe ser estimado a partir del V.I. determinado para las labores de ampliación y de la vida útil de las obras de ampliación correspondientes.
- e) El V.I. resultante, una vez descontado el monto recuperado, debe ser anualizado, para ser recuperado en los 4 años del cuatrienio tarifario.
- f) A efectos de la determinación del A.V.I. de las labores de ampliación, se consideró una tasa del 10% antes de impuesto para valorizar aquellos flujos recuperados hasta el 31 de diciembre de 2019, y una tasa de 7% después de impuestos para aquellos flujos recuperados a partir del 1 de enero de 2020, esto último, en consideración de que esta es la tasa considerada en la valorización realizada en el presente proceso para el periodo 2020 – 2023, según consta en las Bases.
- g) La utilización de una tasa después de impuesto requirió determinar el correspondiente Ajuste por Efecto de Impuesto a la Renta, en línea con el cálculo de este ajuste para el resto de las instalaciones a valorizar.

Conforme a las disposiciones y lineamientos señalados precedentemente, la metodología y criterios aplicados para la determinación del V.I. correspondiente a las labores de ampliación fueron los siguientes:

1. El análisis se desarrolló considerando los antecedentes entregados por las empresas en respuesta al Oficio ORD. CNE N°688 de 2019, el Informe Final Definitivo del Estudio Nacional, las observaciones de la audiencia pública de los PUII, los decretos exentos que fijan las obras de ampliación analizadas, los que fueron individualizados en la Tabla 43 y las observaciones realizadas por las empresas al Informe Técnico Preliminar junto a sus antecedentes complementarios
2. A partir de la información entregada por las empresas, se identificaron aquellas labores que se ajustaban al concepto de “labores de ampliación”, de acuerdo con lo indicado en la letra a) del apartado anterior.

Aquellas labores que no cumplieran con lo indicado en el párrafo anterior, que no se consideraron como parte de las labores de ampliación, y son listadas a continuación:

- Pruebas de puesta en servicio.
- Energización del sistema.
- Montaje de componentes que forman parte de la obra de ampliación.
- Trabajos que se encuentran ya valorizados dentro de la obra de ampliación.

Como antecedente adicional, se solicitó a Transelec, AJTE y TransChile aclaraciones mediante correo electrónico, sobre ciertas labores que no se lograron identificar en virtud de lo indicado en la letra a) anterior.

3. A partir de la descripción de las labores de ampliación y los antecedentes entregados por las empresas, se procedió a dimensionar una cuadrilla eficiente especializada para efectuar cada labor de ampliación, de acuerdo con lo indicado en el punto 3.4.1.1. del Capítulo II de las Bases, en cuanto a buscar que los recursos necesarios fueran los mínimos para ejecutar la obra de ampliación, en cumplimiento de las disposiciones de seguridad y calidad de servicio, así como la normativa vigente. Se consideran como parte de la cuadrilla la mano de obra y las maquinarias y equipos necesarios.

El costo directo de cada labor de ampliación corresponde al costo unitario de cada labor por las cantidades informadas por las empresas. El costo unitario de cada labor corresponde al producto entre: (i) el costo diario de la cuadrilla; y (ii) la cantidad de días necesarios para realizarla.

Las remuneraciones de las cuadrillas se determinaron a partir de la encuesta de remuneraciones utilizada en el Estudio Nacional, dado que las obras de ampliación se han realizado en dicho segmento.

Adicionalmente, se agregaron al costo de la cuadrilla los siguientes: (i) costos de material, cuando correspondía, como un 40% sobre el costo de la cuadrilla; y (ii) herramientas y fungibles como un porcentaje sobre el costo de la mano de obra.

El costo directo de cada labor corresponde al monto calculado a partir del precio eficiente considerado.

4. Los costos indirectos de cada labor de ampliación se determinaron a partir de los costos indirectos del V.I. adjudicado de las obras de ampliación informado por las empresas.

Considerando lo anterior, se estableció un porcentaje entre el costo indirecto resultante de la obra de ampliación respecto del costo directo de esta. Dicho porcentaje se aplicó sobre el V.I. directo de la labor de ampliación para determinar el V.I. indirecto de la misma.

5. Se determinó el V.I. de labores de ampliación de cada obra de ampliación como la suma del V.I. de Costo Directo resultante y el V.I. de Costo Indirecto obtenido para labores de ampliación.
6. El monto ya pagado se estableció según el valor presente de las cuotas mensuales pagadas al propietario de la obra de ampliación desde el mes de entrada en operación hasta diciembre de 2019, considerando que cada cuota de labor de ampliación es igual al valor mensualizado del V.I. de la labor de ampliación determinado conforme al punto anterior. Para determinar el factor de recuperación mensual correspondiente se utilizó la tasa mensual equivalente al 10% anual (0,797%) y la vida útil de la obra de ampliación respectiva.
7. El V.I. a recuperar corresponde a la diferencia del monto ya pagado y el V.I. de la labor de ampliación, al 31 de diciembre de 2017 indexado.

El análisis realizado para cada obra de ampliación se encuentra en el archivo “ANEXO N°6.2 VI\_Labores\_de\_Ampliación.docx”.

#### 7.4.2. Anualidad del Valor de Inversión para las labores de ampliación

El valor de inversión a recuperar se anualiza en cuatro cuotas, utilizando la tasa de descuento (7%), dando lugar al A.V.I. de labores de ampliación a recuperar en el cuatrienio.

Finalmente, el A.V.I. a recuperar en el cuatrienio corresponde a la suma del A.V.I. determinado conforme al párrafo precedente más el A.E.I.R., dando lugar así al A.V.I. ajustado a recuperar en el siguiente cuatrienio. La metodología utilizada para la determinación del A.V.I a recuperar y A.E.I.R no fue modificada respecto a lo realizado por el consultor del Estudio de Valorización Nacional.

De acuerdo con lo anterior, el A.V.I. de las labores de ampliación de cada obra de ampliación a ser recuperado en el cuatrienio 2020-2023 se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 44: A.V.I. Labores de ampliación a recuperar en el cuatrienio 2020 - 2023**

Obra de Ampliación	A.V.I U.S.D.
Tendido Segundo Circuito Línea 2x220 kV Encuentro - Lagunas	-
Tendido segundo circuito línea 2x220 kV Cardones – Diego de Almagro, con secc. en S/E Carrera Pinto	-
Tendido segundo circuito línea 2x220 kV Ciruelos - Pichirropulli	-
Obra de ampliación en S/E San Andrés 220 kV	-

<b>Obra de Ampliación</b>	<b>A.V.I U.S.D.</b>
Barra seccionadora en Subestación Tarapacá 220 kV	15.632
Obra de ampliación en S/E Seccionadora Nueva Encuentro 220 kV	7.228
Cambio interruptor paño acoplador 52JR S/E Alto Jahuel	60.047
Obra de ampliación en S/E Cardones 220 kV (Dex-310-2013)	13.660
Obra de ampliación en S/E Cerro Navia 220 kV (Dex-310-2013)	246.483
Obra de ampliación S/E Charrúa 500 kV y cambio interruptor paños acopladores 52JR1, 52JR2, 52JR3	209.793
Obra de ampliación en S/E Ciruelos 220 kV (Dex-310-2013)	13.078
Obra de ampliación en S/E Diego de Almagro 220 kV (Dex-310-2013)	113.880
Obra de ampliación S/E Encuentro 220 kV, aumento de capacidad de línea 2x220 Crucero-Encuentro y cambio TTCC y trampa de onda paño J5 S/E Crucero	136.882
Obra de ampliación S/E Lagunas 220 kV, Banco de condensadores de 60 MVAR y cambio TTCC paños J1 y J2	31.715
Obra de ampliación en S/E Las Palmas 220 kV (Dex-310-2013)	10.114
Obra de ampliación en S/E Maitencillo 220 kV (Dex-310-2013)	12.718
Obra de ampliación S/E Polpaico 500 kV y Cambio interruptor paño acoplador 52JR (Dex-310-2013)	34.052
Obra de ampliación en S/E Rapel 220 kV e Instalación paño 52JS (Dex-310-2013)	105.618
Reemplazo de desconectores en S/E Quillota y S/E Polpaico	9.460
Obra de ampliación en S/E Ancoa 500 kV (Dex-310-2013)	33.713
Aumento de capacidad de línea Maitencillo – Cardones 1x220 kV	196.857
Seccionamiento barra 500 kV subestación Alto Jahuel	19.819
Seccionamiento barra 500 kV subestación Ancoa	9.557
Seccionamiento barra 500 kV subestación Charrúa	20.519
Seccionamiento barra principal en S/E Carrera Pinto	7.958
Seccionamiento completo en subestación Rahue	19.571
Cambio de interruptores 52J23 y 52J3 en S/E Charrúa 220 kV	58.131
Cambio de interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 en S/E Alto Jahuel 220 kV	67.840
Cambio de interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 en S/E Charrúa 220 kV	85.553
Obra de ampliación en S/E Temuco 220 kV	24.421

Obra de Ampliación	A.V.I U.S.D.
Normalización en S/E Alto Jahuel 220 kV	36.247
Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro	881.642
Línea Ancoa –A. Jahuel 2x500 kV (2do cto.)	1.656.426
Línea Punta Cortés Tuniche 2x220kV	-

El detalle de la determinación del V.I. y el cálculo de A.V.I. de Labores de Ampliación se encuentra en el archivo “ANEXO N°6.1 CálculoVIyAVI\_LaboresdeAmpliación.xlsx”.

### 7.4.3. Fórmula de Indexación labores de ampliación

La fórmula de indexación del A.V.I. a recuperar de las labores de ampliación, es la que a continuación se indica, propuesta en el Estudio Nacional:

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

Dónde:

- $LabAmp_{n,k}$  : Valor de A.V.I. de la Labor de Ampliación n para el mes k.
- $LabAmp_{n,0}$  : Valor de A.V.I. de la Labor de Ampliación n, establecido en el numeral 7.4.2.
- $IPC_k$  : Valor del Índice de Precios al Consumidor del segundo mes anterior al mes k, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).
- $DOL_k$  : Promedio del Precio Dólar Observado del 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 45: Valor índices base indexación labores de ampliación**

índice	Valor Base	Mes
$IPC_0$	116,19	Octubre de 2017, Base 2013 =100
$DOL_0$	629,55	Octubre de 2017

## 8. FORMULAS DE INDEXACIÓN

En consistencia con lo establecido en el numeral 3.10 de las Bases Técnicas, esta Comisión estableció fórmulas de indexación por los siguientes tipos de tramo:

- Tramos de transporte de línea;
- Tramo de transporte de transformación; y
- Tramo subestación.

Además, las fórmulas de indexación se establecieron para cada sistema de transmisión, es decir, para el Sistema de Transmisión Nacional, para cada Sistema de Transmisión Zonal y para el Sistema de Transmisión Dedicado, en este último caso, para efectos de la determinación del pago por uso de dichas instalaciones por parte de los usuarios sometidos a regulación de precios, aplicables a los A.V.I., C.O.M.A. y A.E.I.R. en dólares de los tramos correspondientes.

Dichas fórmulas de indexación presentan la siguiente estructura:

$$VATT_{n,k} = AVI_{n,0} \cdot \left( \alpha_j \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{D_0}{D_k} + \beta_j \cdot \frac{CPI_k}{CPI_0} \cdot \frac{(1 + Ta_k)}{(1 + Ta_0)} \right) + COMA_{n,0} \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{D_0}{D_k} \\ + AEIR_{n,0} \cdot \left( \gamma_j \cdot \frac{IPC_k}{IPC_0} \cdot \frac{D_0}{D_k} + \delta_j \cdot \frac{CPI_k}{CPI_0} \cdot \frac{(1 + Ta_k)}{(1 + Ta_0)} \right) \cdot \frac{t_k}{t_0} \cdot \frac{1 - t_0}{1 - t_k}$$

En la fórmula anterior, los subíndices “k” denotan el mes en el cual las tarifas de transmisión Nacional, zonales y transmisión dedicada utilizada por usuarios sometidos a regulación de precios resultantes serán aplicadas, mientras que los subíndices “0” corresponden a los valores base de los índices, referidos en la Tabla 47.

Donde:

- $VATT_{n,k}$  : Valor del A.V.I. + C.O.M.A. + A.E.I.R. del tramo  $n$  en el mes  $k$ , en dólares.
- $AVI_{n,0}$  : Valor del A.V.I. del tramo  $n$  en la fecha base, en dólares.
- $COMA_{n,0}$  : Valor del C.O.M.A. del tramo  $n$  en la fecha base, en dólares.
- $AEIR_{n,0}$  : Valor del A.E.I.R. del tramo  $n$  en la fecha base, en dólares.
- $IPC_k$  : Valor del Índice de Precios al Consumidor en el segundo mes anterior al mes  $k$ , publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).
- $CPI_k$  : 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).
- $D_k$  : Valor Promedio del dólar de los Estados Unidos de Norteamérica, publicado por el Banco Central de Chile del segundo mes anterior al mes  $k$ .

- $Ta_k$  : Valor de Tasa arancelaria vigente para la importación de equipo electromecánico vigente del último día hábil del segundo mes anterior al mes  $k$ . La tasa arancelaria está establecida en el Decreto del Ministerio de Hacienda N° 514, del 01 de diciembre de 2016, publicado en el Diario Oficial del 28 de diciembre de 2016, y sus modificaciones.
- $t_k$  : Tasa de impuestos a las utilidades de primera categoría aplicables a la empresa eficiente en el segundo mes anterior al mes  $k$ . La tasa de impuestos está establecida en la Decreto Ley N° 824 del Ministerio de Hacienda, Ley sobre Impuesto a la Renta, y corresponde a la que se aplica a los contribuyentes sujetos al Régimen Tributario establecido en la letra B) del artículo 14.
- $\alpha_j, \beta_j, \gamma_j, \delta_j$  : Coeficientes de indexación para el tipo de tramo  $j$  del Sistema de Transmisión y tipo de tramo que corresponda.

La determinación de los coeficientes de indexación se realizó mediante una clasificación del V.A.T.T de cada instalación, identificando lo que tiene origen nacional o importado, para luego determinar el peso relativo de la componente nacional e importada.

Para el caso del Costo unitario (Cu) de las instalaciones, la asignación entre nacional e importado se reflejó en la tabla “dlk.Datos\_VidaUtil”, columnas “Coeficiente\_Nacional” y “Coeficiente\_Importado”. Las otras componentes de la valorización fueron asignadas a origen nacional (Montaje, Flete, Bodegaje, Ingeniería, Gastos Generales, Intereses intercalarios, Bienes Intangibles, Capital de Explotación, Bienes Muebles e Inmuebles).

Adicionalmente, se realizaron las modificaciones correspondientes en virtud del Dictamen N°12- 2021 del Panel de Expertos, particularmente, en lo que se refiere a los índices  $\alpha$  y  $\gamma$  para las zonas Nacional, Área C y Área E y los respectivos tipos de tramo.

Con todo lo anterior en consideración, el valor de los coeficientes de indexación  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$  para cada una de las fórmulas de indexación son los siguientes:

**Tabla 46: Coeficientes fórmula de indexación V.A.T.T.**

Calificación	Zona	Tipo de Tramo	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
Nacional	Nacional	Transporte Línea	0,5200	0,4800	0,3600	0,6400
Nacional	Nacional	Transporte Subestación	0,3500	0,6500	0,4620	0,5380
Nacional	Nacional	Transporte Transformación	0,0900	0,9100	0,0900	0,9100
Zonal	Área A	Transporte Línea	0,7948	0,2052	0,7980	0,2020
Zonal	Área A	Transporte Subestación	0,8047	0,1953	0,8509	0,1491
Zonal	Área A	Transporte Transformación	0,4143	0,5857	0,4185	0,5815
Zonal	Área B	Transporte Línea	0,7828	0,2172	0,7877	0,2123
Zonal	Área B	Transporte Subestación	0,7184	0,2816	0,7433	0,2567
Zonal	Área B	Transporte Transformación	0,3772	0,6228	0,3852	0,6148

Calificación	Zona	Tipo de Tramo	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
Zonal	Área C	Transporte Línea	0,7808	0,2192	0,7825	0,2175
Zonal	Área C	Transporte Subestación	0,7212	0,2788	0,7325	0,2675
Zonal	Área C	Transporte Transformación	0,3714	0,6286	0,3835	0,6165
Zonal	Área D	Transporte Línea	0,8045	0,1955	0,8290	0,1710
Zonal	Área D	Transporte Subestación	0,7318	0,2682	0,7626	0,2374
Zonal	Área D	Transporte Transformación	0,2733	0,7267	0,2762	0,7238
Zonal	Área E	Transporte Línea	0,3600	0,6400	0,3600	0,6400
Zonal	Área E	Transporte Subestación	0,3500	0,6500	0,3500	0,6500
Zonal	Área E	Transporte Transformación	0,3813	0,6187	0,3855	0,6145
Zonal	Área F	Transporte Línea	0,7911	0,2089	0,8084	0,1916
Zonal	Área F	Transporte Subestación	0,6810	0,3190	0,7114	0,2886
Zonal	Área F	Transporte Transformación	0,3835	0,6165	0,3874	0,6126
Dedicado	Dedicado	Transporte Línea	0,7558	0,2442	0,7652	0,2348
Dedicado	Dedicado	Transporte Subestación	0,7267	0,2733	0,7413	0,2587
Dedicado	Dedicado	Transporte Transformación	0,3599	0,6401	0,3663	0,6337

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

**Tabla 47: Valor índices base indexación V.A.T.T.**

Índice	Valor	Mes
$IPC_0$	97,89	octubre de 2017
$CPI_0$	246,663	octubre de 2017
$D_0$	629,55	octubre de 2017
$Ta_0$	0,06	octubre de 2017
$t_0$	0,255	octubre de 2017

## **ANEXO N° 1: V.I., A.V.I., C.O.M.A., A.E.I.R. Y V.A.T.T. POR TRAMO Y EMPRESA PROPIETARIA**

El V.I., A.V.I., C.O.M.A., A.E.I.R. Y V.A.T.T. de las instalaciones por tramo y empresa propietaria se presentan en el archivo “Resultados\_ITD.xlsx”, hoja “TablaAnexo1”. Además, en la hoja “TablaAnexo1\_LA”, se presenta el AVI de labores de ampliación por tramo y empresa propietaria. Este archivo forma parte integrante del presente Informe Técnico.

## ANEXO N° 2: MOTOR DE VALORIZACIÓN

Para ejecutar la valorización de los activos de transmisión se tomó como referencia el motor de valorización desarrollado por el Consultor del Estudio Zonal. Esta estructura de datos y modelo de valorización se describen en el Informe Final Definitivo del Estudio Zonal, sección "20 Anexo 9 ZZZ: Estructura de la Base de Datos". A este motor de valorización se le realizaron una serie de modificaciones con el objetivo de considera correctamente las instalaciones del Sistema Nacional, junto a otras modificaciones, que se detallan a continuación:

1. Procedimiento "[100 UNIFICA PANOS]"  
Se modifica porque se estaban valorizando características de los paños que están contenidas en la tabla de material "ElementosdeProteccion".
2. Procedimiento "[100 UNIFICA SSEE]"  
Se modifica para cambiar asignación de recargo de Tipo Material "BancoCondensadoresEnDerivacion" asociado a "Equipo".
3. Procedimiento "[100 UNIFICA SSEE]"  
Se modifica asignación de IdTipoSistemaFacts para que se reemplace por IdSistemaFacts. Permite hacer asignación de precio y montaje más precisa.
4. Procedimiento "100 UNIFICA TRAMOS"
  - a. Se modificó valorización de conjuntos de aislación, para evitar duplicidad en torres compartidas.
  - b. Se modificó para que coloque en Campo "EntidadObjeto" Cantidad de Conductores por fase, información que se utilizará en montaje.
  - c. Se modificó para que no se considere valorización del cable aislado, al estar contenido en valor de tendido subterráneo.
5. Tablas "Datos COMA", "Datos BMI", "Datos Recargo Bodegaje", "Datos Recargo Flete", "Datos Recargo GastosGenerales", "Datos Recargo Ingenieria", "Datos Recargo InteresesIntercalarios"  
Se les agregó columna adicional con información de Calificación Nacional.
6. Procedimiento "130 CALIFICA INSTALACIONES"  
Se modificó para para que instalaciones que son parte de una calificación macro que no se valoriza, sí se puedan valorizar. Se modificó procedimiento para utilizar campo "porcentaje" de tabla "Datos\_Zona\_Panos" en vez de asociado al elemento vinculado. Se validó que campo "Flag" sea 1 y que campo "porcentaje" sea 0 si no se valoriza. Se modificó para que paños de distribuidoras se valoricen en un 100%

en subestaciones con calificación dedicada. Se corrigió duplicidad de registros de tabla "prm.Califica\_Activos".

7. Procedimiento "131 CALIFICA ESPECIAL"

Se crea procedimiento que aplica cambios de asociación Familiagrupo-IdGrupo-IdRecargo para algunos elementos de CGE.

8. Tabla "[Datos Zona Parcial]"

Se crea tabla para identificar tramos donde solamente se valorizan algunos tipos de materiales. Se indica campo "idgrupo" asociado y tabla "FamiliaObjeto" que no se va a valorizar.

9. Tabla "[datos recargo factor]"

Se crea tabla para indicar a Grupo específico asignación de TipoGrupo, Factor Geográfico y Factor de Altura.

10. Tabla "[Datos Zona ON-OA]"

Se crea tabla para identificar activos que corresponden a obras nueva y de ampliación.

11. Tabla "[prm].[Detalle Activos]"

Se modifica agregando registros "FactorGeografico" y "FactorAltura" vinculados al montaje.

12. Tabla [Datos Montaje Parametros]

Se cambia tabla para que información aparezca en forma de lista y no matricial.

13. Procedimiento "150 VALIDA INSTALACIONES "

- a. Se modificó para que considere estructura de recargos que incluye a Calificación nacional.
- b. se modificó para que no considere registros indicados en tabla "Datos\_Zona\_Parcial".
- c. Se modificó para que considere clasificación de "TipoGrupo" de tabla "datos\_recargo\_factor" en asignación de Interés Intercalarario.
- d. Se modificó para para que no considere registros indicados en tabla Datos\_Zona\_ON-OA.
- e. Se modificó forma de cálculo de Montaje, para que considere información de montaje cargado en forma de lista y no matricial.
- f. Se modificó para utilizar tabla "Datos\_Recargo\_Factor" que permite asignar "FactorGeografico" y "FactorAltura" que pondera Montaje.

- g. Se modificó cálculo montaje de Estructuras Tramos para que considere tensión como parámetro de asignación.

14. Procedimiento "[300 CALCULO VATT]"

- a) Se modifica cálculo de montaje para que utilice " $1/(A.FactorGeografico * A.FactorAltura)$ ".
- b) Se modifica procedimiento para que V.A.T.T. sea explícitamente A.V.I. + C.O.M.A. + A.E.I.R.
- c) Se modifica cálculo anualidad BMI.

15. Procedimiento "[400 DETALLE TRAMOS 244]":

- a. Se modifica asignación tipos de material Nacional e Importado para determinación de indexadores.
- b. Se agrega salida de indexación resumida

16. Tabla [Datos Parametros]

Se actualiza tasa para cálculo de A.E.I.R.=0.255.

17. Procedimiento [600 CALIFICA TENSION]

Se crea procedimiento para clasificar V.A.T.T. resultante según nivel de tensión.

18. Vistas [01 TablaVIMat], [02 TablaVIDUSMA], [03 TablaVIBMI], [04 TablaAVI], [05 TablaVATT], [06 TablaAnexo1], [600 Detalle VATT Tension R], [600 Detalle VATT Tension]

Se crean vistas para obtener resultados necesarios de este estudio.

19. Tabla [Datos VidaUtil]

Se actualizan VU contable de "EST"=20 y "MNF"=15.

20. Procedimiento [170 VALIDA DUSMA]

Se corrige error que amplificaba EIA y MA según cantidad de registros de Servidumbres de un tramo.

### **Extracción de información relevante**

Para poder obtener valorización se deben ejecutar las siguientes líneas de código:

```
exec [dlk].[105_UNIFICA_EJECUTA]
exec [dlk].[150_VALIDA_INSTALACIONES]
```

```
exec [dlk].[300_CALCULO_VATT]
exec [dlk].[400_DETALLE_TRAMOS_244]
exec [dlk].[600_CALIFICA_TENSION]
```

Esto permite actualizar toda la valorización de todos los sistemas de transmisión. El resumen de resultados se puede consultar en la vista “dlk.Datos\_Agregados”.

Las tablas relevantes con resultados del estudio son:

- “dlk.Valoriza\_Tipicos”: contiene todos los materiales de la Base de Datos (asociados a “FamiliaObjeto”, “IDObjeto” y “TipoObjeto”) con sus Respectivos grupos asignados (“FamiliaGrupo”, “IDGrupo”) Se indican características técnicas necesarias para su identificación y asignación de “IDRecargo”
  - “prm.Detalle\_Activos” toma como referencia la tabla “dlk.Valoriza\_Tipicos” (utilizar campo “IDTipicos” para unir ambas tablas) y le asigna calificación regulada (“Zonal”, “Calificación”, en el caso que el material no es parte del estudio no es listado), Además se le asigna datos de precios, montajes y recargos necesarios para valorización.
  - “prm.Detalle\_VATT” toma como referencia la tabla “prm.Detalle\_Activos” (utilizar campo “IDDetalleActivos” para unir ambas tablas) e indica valorización del elemento. Aparece cada componente del polinomio de valorización, además de la apertura necesaria para obtener V.A.T.T. Se le adiciona valor de DUSMA prorrateado en todos los materiales.
- “prm.Califica\_Tramos244” toma como referencia la tabla “prm.Detalle\_VATT” (utilizar campo “IDDetalleVATT” para unir ambas tablas) Permite identificar asignación de Calificación del tramo económico a cada registro valorizado.