

## COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

Miraflores 222, Edificio Las Américas, Piso 10, Santiago

REF.: Aprueba Bases Definitivas de los Estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión.

### RESOLUCION EXENTA N° 93

Santiago, 24 de marzo de 2014

#### VISTOS:

- a) Las facultades que me confiere el Art. 9°, letra h) del D.L. N° 2.224 de 1978, modificado por Ley N°20.402 que crea el Ministerio de Energía, estableciendo modificaciones al D.L. N° 2224 de 1978, y a otros cuerpos legales;
- b) Lo señalado en los Artículos 110° y 111° del Decreto con Fuerza de Ley N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2006, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante e indistintamente la "Ley";
- c) Lo dispuesto en el artículo 7° y siguientes del Decreto Supremo N°144 de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que Aprueba Reglamento que Fija el Procedimiento para la Realización de los Estudios para la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, en adelante e indistintamente Decreto N°144 o "el Reglamento";
- d) Que de conformidad a lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 540 de 2 de septiembre de 2013, se ha dado cabal cumplimiento a lo señalado en la Ley respecto del Registro de Usuarios e Instituciones Interesadas;
- e) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N°754 de 29 de noviembre de 2013, que aprueba las Bases Preliminares de Estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión;
- f) Lo establecido a través de la Resolución Exenta CNE N° 05 de 8 de enero de 2014, que aprueba respuesta a observaciones formuladas a las Bases Preliminares de los Estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión aprobadas por Resolución Exenta N°754, de 2013;

- g) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 06 de 08 de enero de 2014, que Aprueba las Bases Definitivas de los Estudios para la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión;
- h) Lo dictaminado por el Panel de Expertos en su dictamen N° 1-2014, de fecha 13 de febrero de 2014, y
- i) Lo señalado en la Resolución N°1.600 de 2008 de la Contraloría General de la República.

**CONSIDERANDO:**

- a) Que es necesario dar cabal cumplimiento a lo señalado en la Ley y en el Reglamento para el envío de las Bases Definitivas de los Estudios para la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión;
- b) Que, el Panel de Expertos, mediante dictamen N° 1-2014 de fecha 13 de febrero de 2014, resolvió las discrepancias presentadas a las Bases Definitivas de los Estudios para la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión;
- c) Que, se debe dar curso progresivo al proceso de determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión; y
- d) Que, de conformidad a lo establecido en el artículo 18° del Reglamento, la Comisión debe formalizar las Bases Definitivas de los Estudios para la Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión a través de una resolución que publicará en su sitio web, y en forma coetánea las comunicará a las Empresas Subtransmisoras, los Participantes, Usuarios e Instituciones Interesadas.

**RESUELVO:**

**Artículo Primero:** Apruébanse las siguientes Bases Definitivas de los Estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, cuyo texto se transcribe a continuación:



# **BASES DEFINITIVAS DE LOS ESTUDIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR ANUAL DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN Y SUS FÓRMULAS TARIFARIAS**

*Marzo de 2014  
Santiago de Chile*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DEL ESTUDIO.....</b>	<b>5</b>
1 INTRODUCCIÓN .....	5
2 EMPRESAS SUBTRANSMISORAS Y SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN.....	5
2.1 NÓMINA DE EMPRESAS PROPIETARIAS DE INSTALACIONES DE SUBTRANSMISIÓN Y DEFINICIÓN DE SISTEMAS .....	5
3 DEL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS .....	5
3.1 PLAZO PARA EL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS .....	5
3.2 SOLICITUDES DE INFORMACIÓN Y CONSULTAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL ESTUDIO .....	5
3.3 DE LOS INFORMES .....	6
3.4 REPRODUCCIÓN DE RESULTADOS .....	6
4 PROCESO CONCURSAL Y CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO .....	7
4.1 CONSULTORES ELEGIBLES.....	7
4.2 DEL PROCESO CONCURSAL .....	7
4.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN.....	8
4.4 GARANTÍAS INVOLUCRADAS.....	8
4.5 MULTAS .....	8
4.6 RESERVA DE DERECHOS.....	8
4.7 PERÍODO DE CONSULTAS DE LA COMISIÓN .....	9
4.8 ADECUADA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	9
4.9 CONTRATO .....	9
5 MEDIOS DE CONTACTO.....	9
<b>CAPÍTULO II ASPECTOS TÉCNICOS DEL ESTUDIO.....</b>	<b>10</b>
1 INTRODUCCIÓN.....	10
2 DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	10
3 DE LA DETERMINACIÓN DEL VASTx.....	11
3.1 DE LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES .....	11
3.2 DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR ANUAL DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN .....	11
3.3 DE LA VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN.....	19
3.4 DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN, MANTENCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN .....	20
3.5 DE LA ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN.....	22
3.6 DE LA DETERMINACIÓN DEL USO DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN REALIZADO POR CENTRALES GENERADORAS .....	27
3.7 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN.....	30
4 OTRAS CONSIDERACIONES Y ANTECEDENTES .....	31

4.1	PROYECCIÓN DE DEMANDA EN CADA SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN .....	31
4.2	PROYECCIÓN DE INYECCIONES DE ENERGÍA Y POTENCIA.....	31
4.3	EXIGENCIAS DE SEGURIDAD Y CALIDAD DE SERVICIO.....	31
4.4	ESTUDIOS DE MERCADO.....	32
4.5	MODELOS Y HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES .....	33
4.6	TASA DE DESCUENTO .....	33
4.7	AÑO BASE, HORIZONTES DE TARIFICACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	33
4.8	COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA .....	33
5	DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS .....	34
5.1	MATERIAS CUBIERTAS .....	34
5.2	FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	34
5.3	ESCENARIOS DE EXPANSIÓN ANALIZADOS Y SELECCIONADOS.....	34
5.4	CONDICIONES DE OPERACIÓN .....	35
5.5	SENTIDO DE FLUJOS .....	35
5.6	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD .....	35

## INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido por la Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante la Ley, el Decreto Supremo N° 114 de 2009, en adelante el Reglamento y la Resolución Exenta CNE N° 540 de 02 de septiembre de 2013, se debe dar inicio a los estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, en adelante e indistintamente el Estudio, a efectos de cumplir con el proceso de tarificación previsto en el mencionado cuerpo legal.

La Ley establece que las empresas operadoras o propietarias de los Sistemas de Subtransmisión, en adelante e indistintamente las Empresas Subtransmisoras, deberán desarrollar los estudios técnicos para los efectos de determinar el Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, en adelante VASTx, conforme a las bases que al efecto elabore la Comisión Nacional de Energía, en adelante la Comisión.

En conjunto con lo anterior, el Estudio deberá determinar la anualidad de las inversiones, así como los costos de operación, mantenimiento y administración, aVI+COMA, de las instalaciones adaptadas a la demanda, las pérdidas medias de energía y potencia, los pagos de las centrales generadoras que utilizan instalaciones de subtransmisión eficientemente operadas y las fórmulas de indexación propuestas.

En cada Sistema de Subtransmisión, las Empresas Subtransmisoras deberán desarrollar un único Estudio, para lo cual deberán coordinarse, como estimen conveniente, a efectos de financiar, coordinar y desarrollar dicho estudio, así como también para relacionarse y comunicarse con la Comisión, según corresponda. Sin perjuicio de la modalidad acordada, esta deberá garantizar el acceso y participación igualitaria de cada una de las Empresas Subtransmisoras a las reuniones de trabajo, entrega de información, resultados intermedios y acuerdos entre éstas y el Consultor, con independencia del contratante de éste. Dicha modalidad de coordinación deberá ser informada a la Comisión y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en adelante SEC, a más tardar, en la fecha de inicio del Estudio.

Asimismo, las Empresas Subtransmisoras del Sistema de Subtransmisión respectivo deberán determinar, de común acuerdo, un representante único, en adelante el Representante, para efectos de la coordinación, comunicación y asistencia a las reuniones que la Comisión convoque.

A más tardar el quinto día hábil posterior al establecimiento de los respectivos sistemas de subtransmisión o a la comunicación de las Bases Técnicas Definitivas, las Empresas deberán comunicar los antecedentes del representante único, o bien, en caso de no haberse alcanzado común acuerdo, el listado de los candidatos y empresas patrocinantes. En este último caso, será la Comisión quien, dentro de los tres días hábiles de comunicada dicha falta de acuerdo y a la luz de los antecedentes presentados por las Empresas, designará el Representante del sistema correspondiente.

El presente documento, denominado "Bases Definitivas de los Estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión y sus Fórmulas de Tarifarias", para el cuatrienio 2015-2018, se divide en dos capítulos: el primero establece los Aspectos Administrativos conforme a los cuales las Empresas deberán regirse para la contratación de los Estudios señalados; el segundo, establece los Aspectos Técnicos a considerar por las Empresas para la elaboración de los Estudios por parte del Consultor respectivo.

# **CAPÍTULO I ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DEL ESTUDIO**

## **1 INTRODUCCIÓN**

El presente Capítulo establece los aspectos administrativos y los aspectos necesarios a considerar por las Empresas Subtransmisoras para el proceso de licitación del Estudio para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión, en lo que se refiere a los plazos y desarrollo de los Estudios, así como al proceso concursal y contratación de los mismos.

## **2 EMPRESAS SUBTRANSMISORAS Y SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN**

### **2.1 NÓMINA DE EMPRESAS PROPIETARIAS DE INSTALACIONES DE SUBTRANSMISIÓN Y DEFINICIÓN DE SISTEMAS**

La nómina de las empresas subtransmisoras y la definición de los respectivos Sistemas de Subtransmisión será el que se determine en el Decreto Supremo que fija las instalaciones de subtransmisión, a que hace referencia el artículo 75° de la Ley.

## **3 DEL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS**

### **3.1 PLAZO PARA EL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS**

Las Empresas Subtransmisoras deberán informar a la Comisión la fecha de inicio de los Estudios, la que no podrá ser posterior a los 10 días corridos transcurridos desde la fecha de adjudicación de los mismos. Asimismo, en el período de realización de los Estudios, el Representante deberá considerar los requerimientos de información a entregar a la Comisión y las reuniones que ésta pueda solicitar, conforme se señalan en las presentes Bases. Las reuniones que solicite la Comisión con el Consultor que lleve a cabo el Estudio podrán ser efectuadas con la presencia del Representante.

La fecha de inicio y duración de los Estudios deberán ser comunicados por el Representante a la Comisión a más tardar dentro de los cinco días hábiles siguientes a su inicio, por escrito y vía correo electrónico.

Sin perjuicio de lo anterior, la fecha de entrega de los Estudios en ningún caso podrá ser posterior al plazo de seis meses del término de la vigencia de las tarifas establecidas en el Decreto Supremo N°14 de 2012, que Fija Tarifas de Sistemas de Subtransmisión y de Transmisión Adicional y sus Fórmulas de Indexación, contadas de la fecha señalada en su artículo cuarto.

### **3.2 SOLICITUDES DE INFORMACIÓN Y CONSULTAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL ESTUDIO**

Con el objeto de establecer la coherencia y adecuado desarrollo de los Estudios, las Empresas Subtransmisoras deberán estar disponibles para responder las consultas que pueda formular la Comisión respecto al desarrollo, resultados parciales y finales de los Estudios.

En caso que los Consultores requieran solicitar información técnica relativa a Estudios de otros Sistemas de Subtransmisión, estas deberán coordinarse con los Consultores correspondientes, informando vía correo electrónico a la Comisión de los antecedentes solicitados.

Las Empresas Subtransmisoras deberán aportar toda la información disponible que el Consultor requiera para el adecuado desarrollo del Estudio. Sin perjuicio de ello, el Consultor podrá utilizar información propia o las

estimaciones correspondientes en caso de no disponer de la información por parte de las Empresas. En este caso, deberá indicarse de manera expresa el criterio o estimación utilizada.

### **3.3 DE LOS INFORMES**

Para efectos del punto anterior, el desarrollo de los Estudios deberá considerar la entrega de un informe final que contenga el Valor Anual del Sistema de Subtransmisión respectivo así como sus correspondientes fórmulas de indexación, y dos informes de avance, que se deberán entregar a más tardar a los 45 y 90 días corridos, respectivamente, a contar de la fecha de inicio del Estudio. Dichos estados de avance se referirán a las siguientes materias:

1. Lista de proveedores nacionales y extranjeros a los cuales se les cotizarán precios de materiales y equipos, lista de empresas consultoras a las cuales se les solicitarán los estudios de remuneraciones y servidumbres;
2. Inventario físico de instalaciones existentes;
3. Metodología para la determinación de las instalaciones existentes prescindibles;
4. Metodología para la optimización de las instalaciones;
5. Metodología para la adaptación de las instalaciones;
6. Metodología para la determinación del pago a generadores;
7. Carta GANTT del Estudio; y
8. Estado de avance del trabajo del Consultor.

El informe final se deberá entregar a más tardar 120 días corridos, posterior a la fecha de inicio del Estudio, y deberá contener al menos los siguientes antecedentes:

1. Las materias y contenidos desarrollados en los informes de avance;
2. Las observaciones de las Empresas a cada informe de avance, según corresponda;
3. Los resultados finales del Estudio; y
4. Los antecedentes de respaldo respectivos.

La Comisión podrá solicitar, mediante comunicación expresa al respectivo Representante del sistema, copia de las correspondientes observaciones que hagan las Empresas a los respectivos Estudios, información que deberá ser enviada a la Comisión vía correo electrónico, dentro del plazo establecido.

Los informes mencionados se considerarán entregados en tiempo y forma, si y sólo si cumplen con todos los requisitos siguientes:

1. Son presentados en la fecha establecida;
2. Contienen cada una de las materias establecidas en la Ley, el Reglamento y las Bases;
3. Son respaldados;
4. Son autocontenidos; y
5. Son reproducibles en su totalidad.

El Consultor deberá declarar en su propuesta la sujeción estricta y sometimiento a lo establecido en la Ley, el Reglamento y en las presentes Bases. Asimismo, deberá considerar, una vez entregado el Estudio y recepcionado por parte de la Comisión, su participación en al menos la audiencia pública a que se refiere el artículo 111° inciso séptimo de la Ley, y la asesoría a las observaciones que se reciban o a lo eventualmente dictaminado por el Panel de Expertos.

### **3.4 REPRODUCCIÓN DE RESULTADOS**

La Comisión podrá solicitar los productos parciales y finales que se obtengan durante el desarrollo de los Estudios. La entrega deberá efectuarse mediante la totalidad de los respaldos correspondientes, vía electrónica.

Los Estudios deberán ser autosuficientes y acompañarse de todos los antecedentes y respaldos necesarios y suficientes para la completa revisión y reproducción por parte de esta Comisión, en tiempo y forma, de sus resultados.

La Comisión, por medio del Representante del sistema, podrá solicitar las versiones ejecutables de los modelos computacionales utilizados por las empresas consultoras, incluyendo los archivos de datos correspondientes. En caso de existir reservas de derecho o cláusulas contractuales o comerciales respecto de la propiedad intelectual o licencias comerciales del software utilizado, y que impidan su entrega, esto deberá ser declarado por escrito en el respectivo contrato por parte de la empresa consultora, debiendo respaldar su comunicación con los antecedentes correspondientes. No obstante lo anterior, en este último caso, la empresa consultora deberá disponer de un equipo computacional portátil con los softwares mencionados para la correspondiente revisión por parte de la Comisión.

En caso de detectarse actos u omisiones que contravengan las disposiciones establecidas en las presentes bases o que dificulten la correcta consecución de los objetivos de los Estudios, la Comisión tomará las medidas respectivas que la legislación vigente contempla.

A partir de la fecha de inicio del Estudio y durante el desarrollo del mismo, las Empresas Subtransmisoras deberán enviar a la Comisión copia íntegra de todos los informes y sus respectivos antecedentes de respaldos que la empresa consultora les presente. Asimismo, toda la información que las Empresas Subtransmisoras aporten a la empresa consultora deberá enviarse simultáneamente a la Comisión, en la misma forma en que hayan sido recepcionados.

#### **4 PROCESO CONCURSAL Y CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO**

Se deberá desarrollar un único Estudio por cada uno de los Sistemas de Subtransmisión. Este Estudio será efectuado por una empresa consultora o consorcio, en adelante el Consultor, contratada por las Empresas que operen en el respectivo sistema, la cual debe ser seleccionada de una lista de empresas consultoras acordada previamente con la Comisión, de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 20 del Reglamento.

El Estudio y la ejecución de los servicios a contratar en el respectivo sistema, será concursado, dirigido, coordinado y contratado de común acuerdo por las Empresas, según corresponda, de acuerdo a lo establecido en las presentes Bases.

La selección del Consultor por parte de las Empresas se deberá realizar a través de un proceso concursal implementado por éstas, de acuerdo a los criterios generales que a continuación se detallan.

##### **4.1 CONSULTORES ELEGIBLES**

Las Empresas invitarán a participar en el proceso concursal para el Sistema de Subtransmisión respectivo sólo a aquellos consultores contenidos en la Lista Acordada de Empresas Consultoras a que hace referencia el Reglamento. Copia de la invitación deberá ser enviada a la Comisión a más tardar al siguiente día hábil de realizada.

##### **4.2 DEL PROCESO CONCURSAL**

Las Empresas deberán iniciar el proceso concursal para el desarrollo de los Estudios dentro de los 20 días siguientes contados desde que la Comisión comunique y publique en su sitio WEB las Bases Definitivas del Estudio, y, en todo caso, una vez vencido el plazo para formular discrepancias o una vez éstas resueltas mediante el respectivo Dictamen del Panel de Expertos.

#### **4.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN**

Las Empresas deberán informar a los consultores de la Lista Acordada de Empresas Consultoras y a la Comisión, los criterios de evaluación de las propuestas, así como también el mecanismo de adjudicación del proceso concursal que utilizará, el que deberá contener una adecuada ponderación de los méritos técnicos y condiciones económicas de las ofertas. Las Empresas deberán evaluar a lo menos aspectos metodológicos de las propuestas, experiencia previa del consultor en estudios relacionados y experiencia e idoneidad profesional del equipo de trabajo propuesto.

#### **4.4 GARANTÍAS INVOLUCRADAS**

Las Empresas deberán exigir la entrega, por parte de los Proponentes, de garantías de seriedad de la oferta y garantías por fiel cumplimiento de las obligaciones impuestas en el contrato que se celebre con el Consultor, así como otras que estimen pertinentes, a través de boletas u otros instrumentos financieros de uso común para estos efectos.

Sin perjuicio de lo anterior, los montos exigidos deberán estar acorde a los parámetros normales para este tipo de procesos. Por otra parte, la vigencia de los documentos solicitados deberá estar en concordancia con los plazos del Estudio, del contrato y los requerimientos de la Comisión respecto del Estudio.

#### **4.5 MULTAS**

Las Empresas podrán considerar la incorporación de multas prudenciales en el contrato, las que deberán estar enfocadas a la sujeción de lo establecido en las presentes Bases, a la entrega oportuna y adecuada de los informes de avance e informe final que el Consultor deba elaborar, a la autosuficiencia del Estudio en cuanto a contenidos y respaldos necesarios y suficientes para una completa revisión y reproducción en tiempo y forma de sus resultados y a la garantía de representación igualitaria de todas las Empresas Subtransmisoras dentro del Estudio.

#### **4.6 RESERVA DE DERECHOS**

Las Empresas deberán establecer claramente su reserva de derechos, a lo menos en los siguientes aspectos:

1. Adjudicar el Estudio al Consultor con la propuesta que tenga la mejor combinación de factores relativos a los méritos técnicos, aunque no sea la de menor precio ofrecido.
2. Adjudicar a la propuesta del siguiente mejor puntaje, cuando el oferente adjudicado no se presente a celebrar el contrato dentro del plazo señalado por las Empresas para tal efecto, o no suministre alguna de las garantías solicitadas exigidas por las Empresas.
3. Realizar observaciones a la propuesta técnica que resulte adjudicada para la ejecución del Estudio, las que deberán ser incorporadas por el Consultor elegido en la ejecución de los servicios de que se trata, siempre que ello no signifique un costo mayor, una modificación esencial a los servicios concursados o una alteración al principio de igualdad entre los concursantes.
4. Declarar inadmisibles las ofertas en caso que:
  - a. No cumplan con las exigencias técnicas mínimas para la realización del Estudio.
  - b. No cumplan las exigencias administrativas.
5. Declarar desierto el proceso concursal en caso que no se reciban ofertas de parte de los consultores invitados a participar, o que todas las ofertas sean inadmisibles.

En el caso que el proceso concursal se declare desierto, las Empresas deberán emitir una comunicación fundada a la Comisión en que se califiquen los hechos que llevan a esta decisión, debiendo las Empresas efectuar un nuevo proceso concursal que se registrará por las correspondientes Bases.

#### 4.7 PERÍODO DE CONSULTAS DE LA COMISIÓN

Las Empresas deberán establecer en el contrato que se suscriba con el Consultor seleccionado, que éste deberá estar disponible para responder las consultas que pueda formular la Comisión a las Empresas, respecto al desarrollo y resultados del Estudio.

#### 4.8 ADECUADA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Las Empresas deberán precaver, tanto en el proceso concursal como una vez adjudicado el Estudio, situaciones de abandono por parte del Consultor, tales como muerte, incapacidad sobreviniente u otras similares que impidan la adecuada concreción del Estudio y sus objetivos.

En los casos precedentemente señalados, las Empresas podrán adjudicar el Estudio al segundo mejor calificado, todo ello sin necesidad de iniciar un nuevo proceso, siempre y cuando éste cumpla con lo señalado en el inciso final del artículo 20 del Reglamento.

#### 4.9 CONTRATO

El contrato deberá ajustarse a los términos y condiciones de la Ley, Reglamento y las presentes Bases.

La vigencia del contrato deberá extenderse al menos hasta la fecha de dictación del Decreto del Ministerio de Energía que fija las tarifas del Sistema de Subtransmisión respectivo. En todo caso, dicha vigencia no podrá exceder de 6 meses contados desde la recepción del Estudio por parte de la Comisión.

### 5 MEDIOS DE CONTACTO

Para todos los efectos de comunicarse, tomar contacto o entregar información a esta Comisión, se deberán considerar los siguientes antecedentes, según corresponda:

Nombre : Comisión Nacional de Energía  
Dirección oficina principal : Miraflores N° 222, Edificio Las Américas, piso 10, Santiago.  
Oficina de Partes : Miraflores N° 222, Edificio Las Américas, piso 10, Santiago. Lunes a Jueves de 9:00 - 13:00 y 15:00 - 17:00 hrs., y Viernes de 9:00 - 13:00 y 15:00 - 16:00 hrs.  
Fonos : (56-2)-27972600  
Fax : (56-2)-27972627  
Correo electrónico : s-subtransmision@cne.cl  
Sitio Web : www.cne.cl

Para efectos de la comunicación con la Superintendencia en virtud de lo señalado en el punto 3.4, se deberá utilizar el siguiente correo electrónico:

Nombre : Superintendencia de Electricidad y Combustibles  
Correo electrónico : dbahamonde@sec.cl

## CAPÍTULO II ASPECTOS TÉCNICOS DEL ESTUDIO

### 1 INTRODUCCIÓN

El presente Capítulo establece los Aspectos Técnicos del Estudio, esto es, descripción de los antecedentes, metodologías y resultados a considerar por las Empresas y el Consultor en el desarrollo de éstos, así como toda la información de respaldo involucrada.

Los Estudios se desarrollarán conforme a los objetivos y alcances establecidos en las presentes Bases. Asimismo, los Estudios deberán considerar como mínimo las actividades que se definen en el presente Capítulo, con la profundidad y alcance señalados, debiendo abordar las actividades y tareas que se consideren necesarias para el adecuado logro de los objetivos de los Estudios.

Todos los planteamientos técnicos, entendiéndose por esto los análisis, desarrollos técnicos y validación de resultados, deberán estar plenamente explicados y justificados en los correspondientes informes de avance y final.

Conforme lo establece la Ley y el Reglamento, los informes y productos finales de los Estudios deberán ser autosuficientes y acompañarse de todos los antecedentes y respaldos necesarios y suficientes para una completa revisión y reproducción en tiempo y forma de sus resultados por parte de la Comisión. Además, las Empresas Subtransmisoras deberán enviar a la Comisión copia íntegra de todos los informes y sus respectivos antecedentes de respaldos que la empresa consultora les presente. Asimismo, toda la información que las Empresas Subtransmisoras aporten a la empresa consultora deberá enviarse simultáneamente a la Comisión, en la misma forma en que hayan sido recepcionados.

Los Estudios deberán desarrollarse conforme lo establecido en el presente Capítulo, y en el marco de lo establecido en la Ley, sus reglamentos y normas asociadas, normativa toda que se entenderá conocida por las Empresas y el Consultor, en su contenido y alcance.

Todos los costos y precios relacionados con los Estudios, utilizados tanto en los resultados finales como en las etapas intermedias, deberán expresarse en dólares. Particularmente para referir los valores de componentes nacionales, originalmente expresados en pesos, se deberá considerar su valor al 31 de diciembre de 2013 y posteriormente su equivalencia en dólares, utilizando para ello el valor promedio mensual del dólar observado publicado por el Banco Central para el mes de diciembre de 2013. Por su parte para referir los valores de componentes en otras monedas, se deberá considerar su valor al 31 de diciembre de 2013 y posteriormente su equivalencia en dólares, utilizando la tasa de cambio promedio para el mes de diciembre de 2013 correspondiente.

### 2 DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Para cada uno de los Sistemas de Subtransmisión los objetivos generales de los Estudios a alcanzar serán los siguientes:

- a) Determinación del VASTx y sus componentes, para el año base del Estudio y para cada uno de los años del horizonte de planificación;
- b) Determinación de las pérdidas medias de potencia y energía de los Sistemas de Subtransmisión, para el año base del Estudio y para cada uno de los años del horizonte de planificación;
- c) Pago anual de las centrales generadoras por uso de los Sistemas de Subtransmisión, para cada uno de los años del horizonte de planificación; y
- d) Proponer las fórmulas de indexación y su forma de aplicación para los valores indicados en el literal a) y c) anteriores.

### 3 DE LA DETERMINACIÓN DEL VASTX

#### 3.1 DE LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES

El VASTx de cada sistema se basará en instalaciones económicamente adaptadas a la demanda proyectada para el horizonte de planificación, que minimice el costo actualizado de inversión, operación, mantención, administración y falla, eficientemente operadas, y considerará separadamente para cada sistema lo siguiente:

- a) Pérdidas medias en potencia y energía; y
- b) Costos estándares de inversión, mantención, operación y administración anuales asociados a las instalaciones que componen el respectivo Sistema de Subtransmisión. Los costos anuales de inversión se calcularán considerando el Valor de Inversión de las instalaciones, en adelante "VI", la vida útil de cada tipo de instalación según se establece en las presentes Bases, y la tasa de descuento señalada en el punto 4.6 del CAPÍTULO II de las presentes Bases.

Las componentes del VASTx de cada sistema se establecerán conforme al valor actualizado de los costos anuales de inversión, operación, mantención y administración para el año base del Estudio y el horizonte de planificación. Asimismo, para cada sistema se deberán establecer factores de expansión de pérdidas medias de energía y potencia.

Estos valores se establecerán para un Sistema de Subtransmisión adaptado a la demanda proyectada de energía y potencia que enfrenta el sistema estudiado para el año base del Estudio y en el horizonte de planificación, conforme a las consideraciones y metodologías que se establecen en las presentes Bases.

Durante su ejecución, el Consultor podrá solicitar a los propietarios de las instalaciones iniciales y en construcción del Sistema de Subtransmisión respectivo, los antecedentes y complementos de información que considere necesarios para el mejor logro de los objetivos del Estudio. Quienes sean solicitados deberán remitir los antecedentes correspondientes en tiempo y forma conforme se le requiera. Toda solicitud de información deberá efectuarse con copia a la Comisión, así como también toda respuesta deberá efectuarse con copia a la Comisión.

Conforme lo anterior, el Consultor deberá analizar toda la información que pongan a su disposición las Empresas respecto de sus instalaciones, respaldando adecuadamente todos los valores informados.

#### 3.2 DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR ANUAL DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN

Los costos anuales de inversión se determinarán como la suma de las anualidades de inversión de cada instalación e infraestructura que conforman el VI del sistema adaptado a la demanda, para el año base del Estudio y cada uno de los años del horizonte de planificación, señalados en el punto anterior.

Para su determinación se utilizará la tasa de descuento señalada en el punto 4.6 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, y las respectivas vidas útiles, establecidas en años, de las componentes de inversión conforme se señala en el numeral 3.3 del CAPÍTULO II de las presentes Bases.

Para efectos de los Estudios, se define el VI del sistema adaptado 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.

Todos los precios de los equipos y materiales de instalaciones o de infraestructura, los asociados a labores de mantención y operación, y los relacionados con los costos de administración que se utilicen para la valorización del

Sistema de Subtransmisión, deberán estar expresados en dólares de acuerdo a lo establecido en el punto 1 del CAPÍTULO II de las presentes Bases.

Los cálculos no deberán incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

### 3.2.1 DE LOS PRECIOS

#### 3.2.1.1 DE LAS INSTALACIONES

Las componentes de instalaciones se valorizarán conforme su costo puesto y habilitado en terreno, de acuerdo a su costo de adquisición y a los costos de las tareas propias del proyecto de habilitación de la instalación o infraestructura como proyecto completo (recargos).

Para los componentes de cada instalación o de infraestructura, se especificará el siguiente itemizado, según corresponda:

Costos unitarios de equipos y materiales	Cu
Recargo por flete	FI
Recargo por bodegaje	B
Montaje	MO
Recargo por ingeniería	Ing
Recargo por gastos generales	Gg
Derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente	T
Intereses intercalarios	Int
Bienes intangibles	BI
Capital de explotación	CE

#### 3.2.1.2 DE LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES

Las componentes de bienes muebles e inmuebles se valorizarán conforme su costo de adquisición, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Terrenos: corresponde a todos los terrenos, salvo aquellos correspondientes a subestaciones de poder.
- Edificios: corresponde a los edificios.
- Vehículos: corresponden a los equipos y vehículos de transporte y carga.
- Bodega: corresponden a los equipos de bodega y maestranza.
- Equipamiento de trabajo: constituido por los equipos, herramientas y elementos de trabajo.
- Equipamiento de seguridad: constituido por los elementos de seguridad acordes a la normativa vigente.
- Comunicación: corresponde a los equipos de comunicación.
- Computación: corresponde al hardware y equipos de computación.
- Licencias y Software: corresponden a las licencias y elementos de software.
- Oficina: corresponde a los equipos de oficina.
- Otros: corresponde a los bienes no informados en los ítems anteriores, necesarios para la prestación del servicio de subtransmisión, y debidamente justificados por el Consultor.

Para los componentes de cada bien mueble e inmueble, se especificará el siguiente itemizado, según corresponda:

Costos unitarios de bienes muebles e inmuebles	Cu
Bienes intangibles	BI
Capital de explotación	CE

### **3.2.1.3 ANTECEDENTES DE COSTOS A CONSIDERAR**

Tanto los precios (costos unitarios) como los recargos (fletes, bodegaje, montaje, ingeniería, gastos generales, interés intercalario, bien intangible y capital de explotación) considerados para valorizar las instalaciones e infraestructura deberán basarse en estudios de mercado, conforme a la metodología descrita en el CAPÍTULO II de éstas Bases. Asimismo, deberán estar debidamente justificados contra antecedentes, efectiva y directamente extraíbles de los estudios de mercado, bajo las consideraciones a que se refiere el numeral 4.4 del mismo Capítulo.

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

### **3.2.1.4 DE LOS ÍTEMS DE COSTOS**

Tanto los precios como recargos considerados deberán basarse en información efectiva y directamente extraíble de los estudios de mercado mencionados. Sólo en caso que el Consultor no disponga de dichos antecedentes, podrá recurrir a información disponible de Consultores en otros Sistemas de Subtransmisión, debiendo utilizar el valor mínimo entre éstos para cada variable. Sólo en caso que estos últimos valores no se encuentren disponibles conforme la metodología señalada, el Consultor deberá utilizar los valores resultantes de las licitaciones de las empresas reales que conforman el respectivo Sistema de Subtransmisión, debiendo utilizar el mínimo precio entre éstas.

Conforme a la estructura establecida en el numeral 3.2.1.1, deberán considerarse los siguientes criterios específicos para la determinación de los respectivos ítems en las instalaciones:

#### **a) Costos unitarios de equipos y materiales (Cu)**

Por cada uno de los equipos y materiales que componen las instalaciones e infraestructura, el Consultor deberá determinar los precios de adquisición del elemento bajo una política de eficiencia en las gestiones de compras y considerando lo establecido en el punto 3.2.1.4 de este Capítulo. 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 realizar la referenciación indicada, el Consultor deberá presentar en forma detallada y justificada una memoria de cálculo que dé cuenta de las labores realizadas.

Por cada uno de los terrenos, derechos y servidumbres, y tramitación ambiental considerados en la empresa de subtransmisión, el Consultor deberá calcular su costo unitario, de acuerdo a lo establecido en el punto 3.2.2 de este Capítulo.

#### **b) Recargos**

Para la estimación de los recargos, el Consultor deberá estimarlos considerando los siguientes tipos de obras:

- i. Subestaciones;
- ii. Transformadores de poder;
- iii. Tramos de líneas; y
- iv. Equipos de compensación.

En el cálculo de los recargos el Consultor podrá realizar, por cada una de los tipos de obras mencionados, la estimación de recargos para la totalidad de equipos y materiales o bien diferenciando familias de ellos, y en el caso de realizar esto último, el Consultor deberá detallar y justificar en el Estudio la segmentación aplicada.

En el caso de remuneraciones o gastos que estén asociados a alguno de los recargos listados a continuación, éstos deberán estar activados en la contabilidad o justificar que no han sido informados en el COMA, a fin de evitar la doble contabilidad.

#### **b.1 Recargo por flete (F)**

Deberá cubrir los requerimientos mínimos y necesarios de traslado hacia obra de equipos y materiales destinados a la construcción de instalaciones de subtransmisión.

El recargo por flete será el cociente entre los costos eficientes de fletes a obra y el costo total de adquisición de todos los equipos y materiales destinados a la construcción de instalaciones de subtransmisión, durante el mismo periodo de tiempo considerado.

En la determinación de este recargo se deberá considerar que los traslados se realizan programadamente en momentos razonables, por lo que no se podrán utilizar los tiempos de desplazamiento en las horas de mayor congestión.

#### **b.2 Recargo por bodegaje (B)**

Deberá cubrir los requerimientos mínimos y necesarios de almacenamiento transitorio en obra de equipos menores y materiales destinados a la construcción de instalaciones de subtransmisión.

El recargo por bodegaje será el cociente entre los costos eficientes de bodega y el costo total de adquisición de todos los equipos y materiales destinados a la construcción de instalaciones de subtransmisión, durante el mismo periodo de tiempo considerado.

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.

#### **b.3 Montaje (MO)**

Los costos de montaje considerarán lo siguiente:

- Costos de montaje, ya sean de contratistas o personal propio;
- Costos de inspector técnico de obras (ITO);
- Costos de supervisión;
- Costo de instalación de las obras civiles, en el caso de tratarse de instalaciones subterráneas u otras subestaciones, sin considerar el costo de los materiales; y
- Otros costos de montaje debidamente detallados, justificados y respaldados por el Consultor.

Dentro del ítem de montaje no deberán incluirse los costos de reposición de pavimento, dado que éste será informado en el ítem de pago de derechos asociados al uso del suelo a que hace referencia el numeral 3.2.2 del CAPÍTULO II de estas Bases.

El Consultor deberá determinar costos unitarios de montaje por unidad de horas-hombre, diferenciados para instalaciones aéreas y subterráneas. Dicho costo unitario será determinado como el cociente entre el costo de montaje compuesto por los costos listados anteriormente y el total de horas-hombre (hh) usadas eficientemente en la construcción de obras de subtransmisión durante el mismo periodo de tiempo, de acuerdo con las normas laborales y de seguridad correspondientes. En su informe el Consultor deberá desagregar el monto resultante por

montaje, según tipo de obra, indicando y justificando además el (los) valor(es) unitario(s) de la(s) hora-hombre y la cantidad de horas involucradas.

#### **b.4 Recargo por ingeniería (Ing)**

Los costos de ingeniería considerarán lo siguiente:

- Ingeniería de obras de subtransmisión contratada con terceros;
- Estudios y asesorías de proyectos de subtransmisión contratado con terceros;
- Personal propio asignado a ingeniería de obras de subtransmisión; y
- Otros costos de ingeniería debidamente justificados y respaldados por el Consultor.

Dichos costos de ingeniería deberán ser eliminados de los ítems de montaje o de cualquier otro ítem a fin de evitar duplicidad de costos informados.

El recargo por ingeniería se determinará como el cociente entre los costos de ingeniería eficientemente determinados y el costo total de instalaciones de subtransmisión (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje) construidas durante el mismo período de tiempo considerado.

#### **b.5 Recargo por gastos generales (Gg)**

Los costos por gastos generales considerarán lo siguiente:

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

Dichos gastos generales deberán ser eliminados de los ítems de montaje o de cualquier otro ítem a fin de evitar duplicidad de costos informados.

El recargo por gastos generales se determinará como el cociente entre los costos eficientes de gastos generales y el costo total de instalaciones de subtransmisión (incluidos costos de adquisición, fletes, bodegaje y montaje) construidos durante el mismo período de tiempo considerado.

#### **b.6 Intereses intercalarios (Int)**

El costo por intereses intercalarios corresponderá al costo financiero que se produce durante el período de construcción eficiente de un conjunto de obras de subtransmisión representativas. Deberán determinarse a partir de los tiempos de ejecución de obras y flujos de fondos eficientemente administrados, durante un período de tiempo.

A partir de los antecedentes de flujo de fondos y tiempos de ejecución de las obras, el Consultor deberá determinar los intereses intercalarios asociados a la construcción de las instalaciones.

Para la determinación del interés intercalario, el Consultor deberá 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, derechos relacionados con el uso del suelo y medio ambiente). Para ello, el Consultor deberá expresar este cálculo en forma porcentual y coherente con su aplicación.

Para determinar los flujos de fondos destinados a la construcción de obras de subtransmisión, se considerarán los momentos de traspaso efectivo de fondos a las empresas contratistas para la construcción de obras de subtransmisión, eficientemente determinados y coordinados, los que deberán estar debidamente respaldados. Los flujos de fondos de costos de materiales y equipos deberán considerarse en el momento en que los materiales son

enviados con destino a faena de construcción.

El tiempo medio de ejecución de obras, se determinará a partir de una muestra representativa de proyectos, corrigiendo las posibles ineficiencias. Para ello deberá considerarse como inicio de la construcción el momento que los materiales y equipos son enviados a la faena.

Sin perjuicio de lo anterior, para la determinación de los intereses intercalarios, el Consultor deberá detectar, corregir o en su defecto eliminar las ineficiencias asociados a períodos extensos e injustificados entre inversiones relevantes con el fin de evitar que éstas se reflejen en el valor final.

#### **b.7 Bienes intangibles (BI)**

La valorización de bienes intangibles, deberá recoger los costos de contratación inicial de personal, gastos de puesta en marcha y estudios previos. El Consultor deberá presentar y respaldar los cálculos, antecedentes y factores que permitan determinar los costos asociados a Bienes Intangibles.

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.

El Consultor en ningún caso podrá imputar en los bienes intangibles gastos adicionales a los indicados previamente, como por ejemplo, costos de la sociedad precursora y gastos asociados a la captación comercial.

#### **b.8 Capital de explotación (CE)**

El capital de explotación se determinará como dos doceavos del costo adaptado anual de operación, mantención y administración de la inversión correspondiente.

### **3.2.2 DERECHOS RELACIONADOS CON EL USO DEL SUELO Y MEDIO AMBIENTE**

El Consultor deberá valorizar los derechos relacionados con el uso del suelo, tales como los referidos a adquisición de terrenos, su uso y goce, servidumbres voluntarias o forzosas, etc.

Sobre la base de lo anterior, el Consultor deberá valorizar la proporción de suelo mínima ocupada para la explotación del servicio público de subtransmisión. Para dicha valorización, deberá utilizar un estándar de dólares por metro cuadrado [US\$/m<sup>2</sup>].

Adicionalmente, el Consultor deberá considerar y respaldar los costos asociados a la tramitación ambiental de los proyectos, tales como, declaración o estudio de impacto ambiental, planes de apoyo local, planes de mitigación, entre otros.

#### **3.2.2.1 TRATAMIENTO PARA INSTALACIONES EXISTENTES**

Para aquellas instalaciones calificadas como de subtransmisión en operación al 31 de diciembre del año base, el valor del metro cuadrado corresponderá al efectivamente pagado. Este se determinará a través de la división entre el valor del terreno completo pagado y la superficie total asociada, indexado de acuerdo a la variación que hubiere experimentado el Índice de Precios al Consumidor (IPC) entre la fecha de dicha escritura o contrato correspondiente y el 31 de diciembre del año base, transformado a dólares conforme lo señalado en el numeral 1 del CAPÍTULO II.

El Consultor deberá acreditar el valor del metro cuadrado y deberá presentar copia íntegra de la escritura o contrato correspondiente. Para el caso de servidumbres forzosas, además deberá presentar copia del expediente relativo a

la servidumbre donde conste el valor efectivo del terreno y la superficie de éste. Cuando corresponda, la acreditación del monto deberá contener la tasación de los hombres buenos o la comisión tasadora en conformidad a las modificaciones introducidas por la Ley N° 20.701 de 2013.

En el caso de no existir registro de pago para alguna instalación en particular, se adoptará el valor efectivamente pagado en pesos por unidad de superficie del registro más antiguo del conjunto de registros de todas las empresas pertenecientes al respectivo sistema de subtransmisión, indexado de acuerdo a la variación que hubiere experimentado el Índice de Precios al Consumidor (IPC) entre la fecha efectiva del pago y el 31 de diciembre del año Base, transformado a dólares americanos conforme lo señalado en el numeral 1 del CAPÍTULO II.

### **3.2.2.2 TRATAMIENTO PARA NUEVAS INSTALACIONES**

El Consultor considerará como nuevas instalaciones aquellas cuya entrada en operación sea posterior al 31 de diciembre del año base, así como aquellas que se considere necesario incluir en el proceso de adaptación a que hace referencia el numeral 3.5.1.3 del presente Capítulo, incluyendo las ampliaciones y refuerzos que esta etapa del Estudio prevea.

Para dichas instalaciones, se deberá estimar el valor de los derechos relacionados con el uso del suelo, en base a estudios de mercado y/o encuestas representativas del tipo y características del terreno, en el cual se emplazará la instalación respectiva.

En este contexto, en caso que el Consultor considere aumentos de tensión en redes del Sistema de Subtransmisión respectivo, deberá considerar el incremento de la franja de servidumbre, sólo en el caso que la empresa propietaria del tramo no tenga previamente pagados dichos derechos conforme lo establecido en el numeral anterior, de modo de evitar en todo momento una doble contabilización de éstos.

### **3.2.3 DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LAS INVERSIONES (VI)**

Para la determinación del VI del sistema adaptado, el Consultor deberá distinguir entre aquellas inversiones asociadas a instalaciones, de aquellas correspondientes a los bienes muebles e inmuebles. Para lo anterior, deberá considerar lo siguiente:

#### **a) VI Instalaciones**

##### a.1 Equipos y materiales

Para la determinación del VI de cada uno de los equipos y materiales, el Consultor deberá utilizar la siguiente expresión:

$$VI = [Cu \times (1 + Fl + B) + MO] \times (1 + Ing + Gg) \times (1 + Int) + BI + CE$$

En la expresión anterior, el *Cu* corresponderá al costo unitario de cada elemento conforme lo indicado en la letra a) del punto 3.2.1.4 del presente capítulo. Por su parte, *Fl*, *B*, *Ing*, *Gg* e *Int* corresponderán a recargos porcentuales diferenciados por tipo de obra y acorde al equipo o material, conforme lo indicado en la letra b) del mencionado punto.

El término *MO* para la determinación del VI de cada equipo o material, corresponderá a su porción del montaje de acuerdo al tipo de obra a que hace referencia la letra b) del punto 3.2.1.4 del presente capítulo. El criterio para asignar dicha porción, así como la memoria de cálculo de la asignación correspondiente, deberá ser justificada e informada detalladamente a través de una memoria de cálculo.

Los términos *BI* y *CE* para la determinación del VI de cada equipo o material, corresponderán a su porción de los Bienes Intangibles o Capital de Explotación, según corresponda, de acuerdo al monto determinado

eficientemente por el Consultor para la empresa dimensionada. El criterio para asignar dicha porción, así como la memoria de cálculo de la asignación correspondiente, deberá ser justificada e informada detalladamente a través de una memoria de cálculo.

#### a.2 Terrenos, derechos y servidumbres, y tramitación ambiental

Para la determinación del VI asociado a terrenos, derechos y servidumbres, y tramitación ambiental el Consultor deberá utilizar la siguiente expresión:

$$VI = Cu \times (1 + Int) + BI + CE$$

En la expresión anterior, el *Cu* corresponderá al costo unitario asociado al uso del suelo y medio ambiente conforme lo indicado en la letra a) del punto 3.2.1.4 del presente capítulo. Por su parte el *Int* corresponderá al recargo porcentual diferenciado por tipo de obra y acorde al uso del terreno, derecho o servidumbre, y tramitación ambiental conforme lo indicado en la letra b) del mencionado punto.

Los términos *BI* y *CE* para la determinación del VI de cada terreno, derechos y servidumbres, y tramitación ambiental corresponderá a su porción de los Bienes Intangibles o Capital de Explotación, según corresponda, de acuerdo al monto determinado eficientemente por el Consultor para la empresa dimensionada. El criterio para asignar dicha porción, así como la memoria de cálculo de la asignación correspondiente, deberá ser justificada e informada detalladamente a través de una memoria de cálculo.

#### b) VI Bienes Muebles e Inmuebles

Para la determinación del VI asociado a cada uno de los Bienes Muebles e Inmuebles, el Consultor deberá utilizar la siguiente expresión:

$$VI = Cu + BI + CE$$

En la expresión anterior, el *Cu* corresponderá al costo unitario asociado al bien mueble o inmueble, conforme lo indicado en el punto 3.2.1.2 del presente capítulo. Los términos *BI* y *CE* para la determinación del VI de cada bien mueble o inmueble, corresponderá a su porción de los Bienes Intangibles o Capital de Explotación, según corresponda, de acuerdo al monto determinado eficientemente por el Consultor para la empresa dimensionada. El criterio para asignar dicha porción, así como la memoria de cálculo de la asignación correspondiente, deberá ser justificado e informado detalladamente a través de una memoria de cálculo.

### **3.2.4 INSTALACIONES COMPARTIDAS**

Conforme al Decreto Supremo a que hace referencia el artículo 75° de la Ley, se entenderá por subestaciones compartidas a las subestaciones que posean dos o más elementos calificados como de subtransmisión asignados en distintos Sistemas de Subtransmisión. Los elementos de dichas subestaciones podrán ser de uso exclusivo de un Sistema de Subtransmisión o de uso compartido con otros sistemas.

Sin perjuicio de lo anterior, la asignación de dichos elementos a un único Sistema de Subtransmisión permite asignar la responsabilidad de la valorización y dimensionamiento adaptado, a un único sistema, a efectos de evitar una eventual doble contabilidad. Por ello, la realización de los Estudios que valoricen y dimensionen subestaciones compartidas, deberán coordinar la valorización y dimensionamiento que corresponda, mediante procedimientos simétricos para el tratamiento de dichas instalaciones, con la finalidad de:

- a) Compartir información relativa a criterios de dimensionamiento y adaptación para dichas instalaciones;
- b) Establecer criterios e información comunes relativos a la valoración de las instalaciones;
- c) Prorratear el aVI+COMA de cada año, para las instalaciones compartidas y adaptadas; y

d) Evitar en todo momento la doble contabilización de recursos.

Los criterios y metodología que se adopten en la realización del respectivo Estudio, deberán ser debidamente informados y justificados por el Consultor.

Para efectos de establecer la frontera entre sistemas de transmisión en subestaciones compartidas, el Consultor deberá utilizar el siguiente criterio:

- Las instalaciones comunes de subestación, serán prorrateadas entre los patios en función del volumen de energía manejado por estos, en relación al volumen total de energía manejado por la subestación. Los volúmenes de energía señalados corresponderán a los registrados por el CDEC respectivo desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2013.
- Dentro de un mismo patio, las instalaciones comunes de subestación correspondientes serán prorrateadas de manera proporcional al número de paños del patio existentes.
- En el caso de instalaciones de subtransmisión de uso común o compartido por más de una empresa subtransmisora, éstas deberán asignarse a cada uno de ellas, conforme los criterios de prorrata que el Consultor determine, metodología que deberá ser detallada y fundamentada en el informe del Estudio, identificando además en forma clara la porción de instalaciones resultantes.
- En el caso de instalaciones de subtransmisión de uso común o compartido por más de un Sistema de Subtransmisión, lo informado por el Consultor correspondiente deberá ser consistente a lo expuesto en las presentes Bases y deberá informarse de esta situación en los informes de los Estudios respectivos.
- Para la valorización, el Consultor sólo deberá considerar los Elementos Comunes de Subestaciones y el pago de derechos asociados al uso del suelo para la porción de la subestación destinada al Sistema de Subtransmisión correspondiente. Se entenderá como Elementos Comunes de Subestaciones a aquellos elementos que forman parte de la subestación con independencia de los equipos eléctricos principales, entendiendo por ellos lo siguiente:
  - ✓ Considera el cierre, edificaciones, obras generales, equipos auxiliares, accesos y equipos de control y telecomando, entre otros.
  - ✓ No considera paños de línea, paños de transformación, paños de acoplamiento, paños de seccionamiento de barras, paños de bancos de condensadores estáticos (CCEE) ni transformadores.

El Consultor deberá establecer las coordinaciones necesarias con Consultores de otros Sistemas de Subtransmisión de modo que la valorización de elementos comunes sea la misma. Asimismo, deberán establecer de mutuo acuerdo y de manera explícita la porción de estas instalaciones comunes asignable a cada Sistema de Subtransmisión para evitar en todo momento la doble contabilidad de éstas.

### 3.3 DE LA VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN

La vida útil de cada tipo de instalación que conforma el VI del sistema adaptado, se establecerá conforme a lo siguiente:

Terrenos y servidumbres	(TYC)	Perpetua
Obras civiles	(OCI)	50 años
Estructuras de líneas o subestaciones	(EST)	50 años
Elementos de sujeción y aislación	(ESA)	30 años
Equipamiento electromecánico y electromagnético	(EEE)	40 años
Conductores	(CON)	50 años
Protecciones electromecánicas o electromagnéticas	(PEE)	10 años
Protecciones digitales	(PDI)	15 años
Equipos de control y telecomando	(ECT)	10 años

Bienes inmuebles distintos a los terrenos	(BIN)	50 años
Equipamiento de operación y mantenimiento no fungible	(MNF)	15 años
Equipamiento de oficina no fungible	(ONF)	15 años
Equipamiento computacional	(EOC)	5 años
Vehículos	(VEH)	10 años

Para efectos de establecer el valor anualizado de las servidumbres y demás costos asociados al uso del suelo y medio ambiente que no se hubieren constituido como gastos, se considerará la tasa de descuento señalada en el punto 4.6 del CAPÍTULO II de las presentes Bases y un flujo perpetuo.

### **3.4 DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN, MANTENCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN**

En cada uno de los Sistemas de Subtransmisión, los costos anuales de operación, mantención y administración se establecerán como valores óptimos y necesarios para desarrollar en forma eficiente las labores respectivas en el sistema adaptado a la demanda y se expresarán agrupados conforme la denominación COMA.

Los Estudios deberán considerar que las labores mencionadas serán ofrecidas por una única empresa de subtransmisión diseñada óptimamente y que opera en forma eficiente para prestar el servicio de subtransmisión en el sistema respectivo. En particular, para determinar los costos de administración, en el desarrollo de los Estudios el Consultor deberá considerar una estructura organizacional de una empresa que presta el servicio de subtransmisión en el sistema de subtransmisión respectivo, capaz de administrar en forma óptima, eficiente y autónoma el conjunto de instalaciones necesarias para prestar el servicio de subtransmisión en el respectivo sistema, cumpliendo con las exigencias establecidas en la normativa vigente.

El dimensionamiento de la empresa que presta el servicio de subtransmisión en el respectivo sistema, deberá estar debidamente detallado, justificado, autocontenido y respaldado. En relación al respaldo de los resultados de los Estudios, el Consultor deberá entregar en sus informes la totalidad de antecedentes utilizados, tales como estudios independientes de mercado realizados por empresas especialistas en la materia, así como facturas y cotizaciones.

Los antecedentes de dimensionamiento del COMA deberán ser presentados en el detalle establecido en el archivo CuadrosCOMA\_SistemaXXX.xls.

#### **3.4.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA**

A partir de las instalaciones del sistema eléctrico adaptado a la demanda definidas para la empresa, el Consultor deberá dimensionar la operación y mantenimiento de las mencionadas instalaciones, estableciendo las actividades (sus características y cantidad), los requerimientos de recursos humanos, de instalaciones asociadas, equipamiento, materiales y repuestos, entre otros, que permitan desarrollar las labores en forma óptima y eficiente.

En su análisis el Consultor deberá evaluar la conveniencia de realizar parte o la totalidad de las actividades de operación y mantenimiento del sistema con recursos propios o tercerizado (contratistas), incorporando aquellos costos económicamente eficientes.

El dimensionamiento de la operación y mantenimiento deberá ser el necesario y suficiente para que la empresa opere en forma óptima y eficiente el sistema, cumpliendo en todo momento con lo establecido en la normativa vigente.

Los resultados obtenidos en el Estudio deberán ser presentados por el Consultor en sus informes, en cuadros que muestren en forma clara y detallada los tipos de actividades de operación y mantenimiento considerados, señalando a lo menos una descripción de cada una de las actividades, la cantidad anual de prestaciones e indicando además los recursos empleados desglosados por ítems de Personal, Instalaciones y Gastos.

### 3.4.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

El Consultor deberá definir una estructura de personal óptima y eficiente para la empresa, cuyo diseño permita satisfacer los requerimientos necesarios para satisfacer la demanda durante el período de planificación, dando cumplimiento a lo exigido en la normativa vigente. Para lo anterior, el Consultor deberá identificar unidades de trabajo necesarias para prestar el servicio de subtransmisión en el sistema y determinar el personal necesario, en cantidad y calificación, analizando la conveniencia de utilizar personal propio o tercerizado en las distintas labores consideradas.

#### 3.4.2.1 ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN

El Consultor deberá efectuar un estudio de organización que defina la estructura de unidades de trabajo de la empresa para atender los requerimientos necesarios para la prestación del servicio de subtransmisión y el personal, en cantidad y calificación, que deben constituirlos.

El Consultor deberá describir detalladamente la metodología empleada en la determinación de la estructura organizacional y personal considerado, adjuntando como mínimo lo siguiente:

- Identificación y categorización completa de todos los procesos, actividades y funciones que como mínimo debe desarrollar la Empresa para la prestación del servicio.
- Descripción de cada una de las tareas desarrolladas por el personal propio.
- Descripción de cada una de las tareas desarrolladas por los contratistas.
- Para cada tipo de cargo existente, ya sea este propio o tercerizado, se deberá desglosar sus tareas anuales y señalar en cada caso la dedicación de tiempo, conforme con el siguiente formato:

Identificación Cargo	Actividad desarrollada	Dedicación (horas/año)
----------------------	------------------------	------------------------

- Dotación eficiente de personal propio.
- Organigrama de la Empresa.

#### 3.4.2.2 REMUNERACIONES

Para efectos de estimar las remuneraciones asociadas a cada cargo de personal propio o tercerizado, el Consultor deberá considerar estudios de remuneraciones de mercado representativos para cada caso (propio o tercerizado), así como realizar un proceso de homologación debidamente fundamentado de cada uno de ellos, buscando el mejor ajuste entre las características de los cargos con la información disponible en los mencionados estudios.

Deberán utilizarse encuestas de remuneraciones de mercado realizadas por empresas especialistas del rubro y de reconocido prestigio en el tema, debiendo el Consultor anexar al Estudio toda la información relevante que éstas aporten para poder permitir un análisis completo de la metodología utilizada en la determinación de los respectivos costos. En el uso de encuestas de remuneraciones, el Consultor deberá emplear aquellas representativas de los segmentos a valorizar, ya sea este personal propio o bien tercerizado, en el entendido que el mercado del personal propio difiere del mercado que enfrentan los contratistas.

En cada uno de los segmentos (personal propio y contratistas), la homologación determinará las rentas de mercado asociadas a cada cargo, considerando para ello lo siguiente:

- Deberá determinar fundadamente el estadígrafo representativo de cada cargo en base a información de empresas de similares características. Las empresas de similares características para el caso del personal propio, corresponderán al subconjunto de empresas cuyos tamaños sean semejantes a la empresa eficiente; por su parte para el personal tercerizado, corresponderán a empresas de mercado de similar tamaño a las contratadas por las empresas subtransmisoras u operadoras del sistema de subtransmisión existentes en el

respectivo sistema. En ambos casos (personal propio y tercerizado) la similitud de empresas se entiende desde el punto de vista del volumen de ventas y que se desenvuelvan en el mismo mercado u otros equivalentes que permitan obtener una muestra representativa de remuneraciones por cargo homologado. Para efectos de lo señalado se considerará el volumen anualmente facturado por ventas del año 2013.

- En aquellos casos en los cuales no sea posible acceder a una muestra representativa para el cargo analizado se deberá expandir estadísticamente la muestra a empresas de diferentes tamaños.
- La referencia de remuneración deberá expresarse en términos de Remuneración Total Anual Mensualizada, es decir, la suma de todos los componentes de pago fijo y variables que la persona recibiría en un año, expresado en montos mensuales iguales.
- Para el personal propio los costos de remuneraciones deberán incorporar las obligaciones legales vigentes al 31 de diciembre de 2013. Por su parte, para el personal tercerizado los costos de remuneraciones deberán incluir los costos asociados directamente a la mano de obra en los que incurre el contratista (provisión para pago de indemnización, aporte patronal legal (seguro de invalidez y sobrevivencia), seguro de cesantía y cotización por accidentes de trabajo), un costo administrativo y utilidades eficientes representativas del mercado de personal tercerizado.

### **3.4.3 DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES MUEBLES E INMUEBLES DE LA EMPRESA**

El Consultor deberá dimensionar para la Empresa, las instalaciones muebles e inmuebles necesarias para la prestación óptima y eficiente del servicio de subtransmisión en el sistema, considerando aquellos bienes necesarios para la operación, mantenimiento y administración de las instalaciones resultantes de la etapa de dimensionamiento de la Empresa. Los mencionados bienes deberán ser presentados agrupados de acuerdo a lo establecido en el punto 3.2.1.2.

## **3.5 DE LA ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN**

Se define como sistema adaptado a aquel Sistema de Subtransmisión cuyos costos de inversión, operación, mantención, administración, pérdidas de energía y potencia y falla resultan ser los mínimos para abastecer las demandas proyectadas de energía y potencia para el horizonte de planificación, y sujeto al cumplimiento de la normativa vigente y demás restricciones y consideraciones que se establecen en las presentes Bases, sin deteriorar los niveles de suficiencia y seguridad de servicio.

### **3.5.1 DE LAS RESTRICCIONES Y VARIABLES A OPTIMIZAR EN EL PROCESO DE ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN**

Los Estudios deberán considerar como punto de partida en el respectivo sistema de subtransmisión, para el año base, las instalaciones existentes definidas en el Decreto Supremo a que se refiere el artículo 75° de la Ley y sus eventuales modificaciones, respetando su trazado, nivel de tensión y, según corresponda, su capacidad.

Las instalaciones deberán someterse a tres procesos consecutivos, a saber, los procesos de Prescindibilidad (PP), Optimización (PO) y Adaptación (PA). En su análisis, el Consultor no podrá establecer procedimientos adicionales a los señalados en el presente numeral.

#### **3.5.1.1 PROCESO DE PRESCINDIBILIDAD (PP)**

Las instalaciones existentes consideradas como punto de partida, para el año base, deberán someterse a un análisis de prescindibilidad.

Se entenderá por instalación prescindible a aquella cuya eliminación no produce alteraciones significativas ni en la suficiencia ni en la seguridad de servicio en el año base, manteniéndose el suministro de esta demanda en cumplimiento de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.

Luego del análisis de prescindibilidad, el Consultor deberá verificar para el sistema de subtransmisión, en el año base, que la eliminación de cualquiera de las instalaciones que subsistan produce una alteración en la suficiencia o

en la seguridad de servicio que redundaría en incumplir la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.

Las instalaciones que subsistan luego de este proceso se denominarán instalaciones no prescindibles.

### **3.5.1.2 PROCESO DE OPTIMIZACIÓN (PO)**

Tanto para el año base como para el horizonte de planificación, las instalaciones no prescindibles, producto del análisis asociado al proceso anterior, deberán someterse a un proceso de optimización.

Se entenderá que una instalación está optimizada, cuando su capacidad de transporte o transformación, en términos de su capacidad de potencia, ha sido disminuida a la mínima necesaria para cumplir con la suficiencia del sistema de subtransmisión y con el cumplimiento de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.

El objetivo del proceso de optimización es el ajuste de la capacidad de transporte o transformación de las instalaciones existentes para el abastecimiento eficiente de la demanda durante el año base y cada año del horizonte de planificación. Por ajuste se entenderá la eliminación de las capacidades en exceso o sobredimensionamiento innecesarios.

En el proceso de optimización se considerarán las siguientes restricciones:

- a) Barra de conexión de centrales generadoras que se conectan directamente al Sistema de Subtransmisión o a través de instalaciones de Transmisión Adicional;
- b) Barras en que existan inyecciones o retiros para el abastecimiento desde el Sistema de Transmisión Troncal, otros Sistemas de Subtransmisión o instalaciones de Transmisión Adicional;
- c) Restricciones Técnicas:
  - La localización y nivel de tensión de las barras donde existan retiros para el abastecimiento directo de los sistemas eléctricos de empresas concesionarias de servicio público de distribución.
  - La localización y nivel de tensión de las barras en que existan retiros para el abastecimiento de clientes finales que se conectan directamente a los Sistemas de Subtransmisión o a través de instalaciones de Transmisión Adicional.
  - La localización y nivel de tensión de las barras de conexión de centrales generadoras que se conectan directamente a los Sistemas de Subtransmisión o a través de instalaciones de Transmisión Adicional.
  - El trazado de líneas existentes a la fecha de inicio del Estudio y que no sean calificadas como prescindibles.
  - La fecha de entrada y características de las centrales generadoras en construcción.
  - Las exigencias de seguridad y calidad de servicio establecidas en la normativa vigente.
  - Las demás restricciones técnicas que permitan que la solución obtenida sea considerada factible.
- d) Restricciones Normativas:
  - Las exigencias y normas que regulan el ordenamiento territorial, implementadas a través de las regulaciones establecidas por los órganos de la administración correspondientes.
  - La normativa ambiental y demás normativa sectorial pertinente.
  - Las normas y procedimientos establecidos en la normativa eléctrica, y los plazos legalmente establecidos.
  - Las normas laborales y de previsión social.
  - Las demás restricciones jurídico-administrativas que permitan que la solución obtenida sea considerada factible desde el punto de vista del cumplimiento de la normativa general legal y reglamentaria en vigencia.

Las instalaciones optimizadas no estarán sujetas a plazos de construcción ni considerarán costos de habilitación, desmantelamientos, o reemplazos distintos a los costos de inversión, operación, mantención y administración de las instalaciones puestas en terreno.

El sistema de subtransmisión, luego del proceso de optimización, deberá verificar, para el año base y para cada año del horizonte de planificación, que la capacidad de las instalaciones optimizadas es inferior o a lo sumo igual que antes de dicho proceso.

Se denominará al conjunto de instalaciones resultantes de los procesos de prescindibilidad y optimización, instalaciones optimizadas.

### **3.5.1.3 PROCESO DE ADAPTACIÓN (PA)**

Posteriormente, luego de los procesos de prescindibilidad y optimización, y a partir de las instalaciones optimizadas, se realizará el proceso de adaptación.

El proceso de adaptación se realizará sobre todo el horizonte de planificación. Se deberán identificar las inversiones óptimas requeridas para satisfacer la demanda y las exigencias de seguridad y calidad de servicio, proceso en el cual podrán detectarse instalaciones en las cuales resulte eficiente, desde el punto de vista técnico y económico, modificar sus materiales y equipos, niveles de tensión, capacidad y/o trazado.

El proceso de adaptación consistirá en determinar en forma óptima un plan de abastecimiento de la demanda futura que enfrente las instalaciones optimizadas para cada año del horizonte de planificación. Se deberá desarrollar un tren óptimo de inversiones que minimice el costo esperado de inversión, operación, mantenimiento, administración y falla en el Sistema de Subtransmisión respectivo, de modo que la solución sea técnicamente factible y que considere una trayectoria óptima de crecimiento que lleve a un mínimo costo de largo plazo.

El proceso de adaptación de los Sistemas de Subtransmisión, deberá considerar la utilización de tecnología de última generación, y aplicando una política de optimización de la relación costo-beneficio de las instalaciones en su política de inversión, mantenimiento, operación y reemplazo, siempre y cuando sea económicamente eficiente.

En la incorporación de instalaciones distintas a las resultantes de la etapa de optimización, el Consultor deberá incluir en su análisis, según corresponda y en forma justificada, los plazos de construcción. Si la solución fuera la adaptación de una instalación existente, respecto de su capacidad real actual, se podrán considerar los costos de habilitación, desmantelamientos o reemplazos, distintos a los costos de inversión, operación, mantención y administración de las instalaciones puestas en terreno.

Sin perjuicio de lo anterior, la adaptación de cada Sistema de Subtransmisión deberá considerar y justificar un adecuado dimensionamiento de:

- a) Las actividades de mantención y operación de cada sistema (requerimientos de recursos humanos, de instalaciones, equipamiento, materiales y repuestos, etc.).
- b) La organización de la empresa que desarrolla las actividades de mantención, operación y administración, debiendo para ello desarrollar estudios relativos a organización y remuneraciones de la misma. El Consultor deberá entregar en detalle la organización de la empresa operando en cada sistema, y los valores de costos de personal utilizados conforme a lo señalado en el punto 3.4 del CAPÍTULO II.
- c) Las instalaciones muebles e inmuebles de la empresa que opera en el respectivo Sistema de Subtransmisión.

### **3.5.2 ESCENARIO DE EXPANSIÓN**

En cada Sistema de Subtransmisión, se considerará como escenario de expansión a un conjunto de proyectos de transmisión adaptados a la demanda, viables bajo la normativa sectorial y general, caracterizados por sus especificaciones técnicas, costos de sus elementos y disponibilidad de insumos de operación.

### **3.5.3 DE LA FUNCIÓN A MINIMIZAR**

El costo a minimizar en cada Sistema de Subtransmisión se expresará conforme el Valor Presente, en adelante VP,

determinado como:

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

Dónde:

- VP : Costo actualizado a minimizar, expresado en US\$.  
 aVI<sub>i</sub> : Anualidad de las inversiones presentes en el año *i*, expresada en US\$.  
 COMA<sub>i</sub> : Costos de operación, mantención y administración incurridos en el año *i*, expresado en US\$.  
 CPérdidas<sub>i</sub> : Costo de las pérdidas técnicas de energía y potencia incurrido en el año *i*, expresado en US\$.  
 CFalla<sub>i</sub> : Costo de falla incurrido en el año *i*, expresado en US\$.  
 H : Horizonte de planificación.  
 r : Tasa de descuento señalada en el punto 4.6 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, expresada en por unidad.

Particularmente, el valor de aVI<sub>i</sub> se determinará como:

$$aVI_i = \sum_{j=1}^{C_i} (a_j \times VI_{ij})$$

Dónde:

- C<sub>i</sub> : Número de componentes de inversión total en el año *i*.  
 a<sub>j</sub> : Factor de recuperación de capital del componente de inversión *j*.  
 VI<sub>ij</sub> : Valor de inversión del componente *j* en el año *i*, expresado en US\$.

Donde a<sub>j</sub> se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$a_j = \frac{r \cdot (1+r)^{T_j}}{(1+r)^{T_j} - 1}$$

Donde T<sub>j</sub> corresponde a la vida útil del componente *j*, expresada en años conforme lo establecido en el numeral 3.3 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, y r corresponde a la tasa de descuento señalada en el punto 4.6 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, expresada en por unidad.

### 3.5.4 DE LAS PÉRDIDAS EN LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN

El valor de CPérdidas<sub>i</sub> en VP para cada Sistema de Subtransmisión se determinará como:

$$CPérdidas_i = \frac{(FPe_i - 1) \times (Pe_{PNP} \times E_{REG,i} + Pe_{PNCP} \times E_{LIB,i})}{12 \times (FPp_i - 1) \times (Pp_{PNP} \times P_{REG,i} + Pp_{PNCP} \times P_{LIB,i})}$$

Dónde:

- E<sub>REG,i</sub> : Energía destinada al suministro de usuarios sometidos a regulación de precios retirada del sistema en el año *i*, expresada en MWh.

- $E_{LIB_i}$  : Energía destinada al suministro de usuarios no sometidos a regulación de precios retirada del sistema en el año  $i$ , expresada en MWh.
- $P_{REG_i}$  : Potencia máxima retirada del sistema, coincidente con la hora de demanda máxima del Sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en el año  $i$ , proveniente de suministros sometidos a regulación de precios, expresada en MW.
- $P_{LIB_i}$  : Potencia máxima retirada del sistema, coincidente con la hora de demanda máxima del Sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en el año  $i$ , proveniente de suministros no sometidos a regulación de precios, expresada en MW.
- $FPE_i$  : Factor de expansión de pérdidas de energía en año  $i$  del sistema adaptado ( $FPE_i > 1$ ).
- $FPP_i$  : Factor de expansión de pérdidas de potencia en año  $i$  del sistema adaptado ( $FPP_i > 1$ ).
- $PE_{PNP}$  : Precio de nudo de energía a nivel de distribución en los puntos de inyección al respectivo sistema de distribución, aplicable al 31 de diciembre del año base al momento de inicio de los estudios, sin considerar el ajuste o recargo resultante de la aplicación del artículo 157° de la ley, en (US\$/MWh).
- $PE_{PNCP}$  : Precio de nudo de corto plazo de energía a nivel de distribución en los puntos de inyección al respectivo sistema de distribución, aplicable al 31 de diciembre del año base al momento de inicio de los estudios, en (US\$/MWh).
- $Pp_{PNP}$  : Precio de nudo de potencia a nivel de distribución en los puntos de inyección al respectivo sistema de distribución, aplicable al 31 de diciembre del año base al momento de inicio de los estudios, en (US\$/kW/mes).
- $Pp_{PNCP}$  : Precio de nudo de corto plazo de potencia a nivel de distribución en los puntos de inyección al respectivo sistema de distribución, aplicable al 31 de diciembre del año base al momento de inicio de los estudios, en (US\$/MWh).

Los precios  $PE_{PNP}$ ,  $PE_{PNCP}$ ,  $Pp_{PNP}$  y  $Pp_{PNCP}$  se mantendrán constantes durante el horizonte de planificación del Estudio.

Los factores de expansión de pérdidas para el sistema adaptado se determinarán conforme a las siguientes expresiones:

$$FPE_i = \frac{\sum_{l=1}^{M_i} E_{il}}{\sum_{k=1}^{N_i} E_{ik}} \quad FPP_i = \frac{\sum_{l=1}^{M_i} MW_{il}}{\sum_{k=1}^{N_i} MW_{ik}}$$

Dónde:

- $M_i$  : Número de barras de inyección del sistema adaptado en el año  $i$ .
- $N_i$  : Número de barras de retiro del sistema adaptado en el año  $i$ .
- $E_{il}$  : Energía inyectada en la barra  $l$  del sistema adaptado en el año  $i$ .
- $E_{ik}$  : Energía retirada en la barra  $k$  del sistema adaptado en el año  $i$ .
- $MW_{il}$  : Potencia coincidente inyectada al sistema de subtransmisión adaptado en la hora de demanda máxima del sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en la barra  $l$  del sistema en el año  $i$ .
- $MW_{ik}$  : Potencia coincidente retirada desde el sistema de subtransmisión adaptado en la hora de demanda máxima del Sistema de generación, en el período de horas de punta de generación, en la barra  $k$  del sistema en el año  $i$ .

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

### 3.5.5 DEL COSTO DE FALLA A UTILIZAR EN LA EXPANSIÓN DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN

El valor de  $CFalla_i$  en VP se determinará como:

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

Dónde:

$C_{ENS}$  : Costo unitario de la energía no suministrada de corta duración (US\$/MWh). El valor de  $C_{ENS}$  será el establecido en el numeral 4.8 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, según el sistema eléctrico al cual pertenezca el Sistema de Subtransmisión en estudio.

$ENS_i$  : Energía no suministrada de corta duración en el año  $i$ , expresada en MWh.

### 3.5.6 DE LAS COMPONENTES DEL VASTx DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN

Las componentes del VASTx a que se refiere el numeral 3.1 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, deberán ser expresadas conforme lo siguiente:

- Para las pérdidas medias de subtransmisión en potencia y energía, se considerarán, anualmente, para cada año del horizonte de tarificación, los factores  $FPe_i$  y  $FPpi$  determinados en el numeral 3.5.4 del CAPÍTULO II.
- Para el valor anual de los costos estándares de inversión, operación, mantención y administración, se determinará, para cada año del horizonte de tarificación, el valor:

$$VASTx_i = \frac{(aVI_i + COMA_i)}{(1 + r)^i}$$

Dónde:

$VASTx_i$  : Valor anual del Sistema de Subtransmisión en el año  $i$ , expresado en US\$.

$aVI_i$  : Anualidad de las inversiones del sistema adaptado presentes en el año  $i$ , expresado en US\$.

$COMA_i$  : Costos de operación, mantención y administración incurridos en el sistema adaptado en el año  $i$ , expresado en US\$.

$r$  : Tasa de descuento señalada en el punto 4.6 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, expresada en por unidad.

### 3.5.7 DE LAS ALTERNATIVAS DE EXPANSIÓN ANALIZADAS

El Consultor deberá entregar la alternativa de expansión para las instalaciones optimizadas del año base, tanto para ese año como para cada año del horizonte de planificación, detallando a lo menos las inversiones, COMA, niveles de pérdidas de energía y potencia y falla asociadas a cada una de ellas, a fin de que la Comisión pueda verificar la expansión recomendada. Los formatos para la presentación de estos antecedentes deberán ajustarse a lo establecido en las presentes Bases.

## 3.6 DE LA DETERMINACIÓN DEL USO DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN REALIZADO POR CENTRALES GENERADORAS

Los Estudios deberán determinar el pago anual debido a la participación de pago en cada tramo del Sistema de Subtransmisión por parte de las centrales generadoras que inyecten directamente o a través de instalaciones adicionales, su producción en dicho sistema. Este uso será establecido como una proporción del VASTx de cada año y será determinado, tanto para las centrales conectadas al sistema a la fecha del estudio como para aquellas que habiendo sido declaradas en construcción, conforme al Programa de Obras en Construcción del Informe Técnico Definitivo de Precios de Nudos de Octubre de 2013, se proyecte su entrada en operación en el horizonte de tarificación.

### **3.6.1 ASPECTOS GENERALES**

Los Estudios deberán entregar, para cada año del horizonte de planificación, el valor presente de los pagos de las centrales señaladas, determinados conforme se indica a continuación. Asimismo, entregarán la proporción del VASTx que representa dicho valor presente.

Dicho monto deberá corresponder al valor esperado que resulta de ponderar, para cada condición esperada de operación, la participación de pago de las centrales en cada tramo del Sistema de Subtransmisión, y para cada año del horizonte de planificación mediante los criterios y metodologías establecidas en el presente Capítulo.

Para las centrales que se conectan directamente a un Sistema de Subtransmisión o a través de instalaciones adicionales, se entenderá que éstas no hacen uso de las instalaciones de transmisión de otro sistema de subtransmisión. Asimismo, para las centrales que se conectan a instalaciones adicionales que inyectan toda su producción directamente en el Sistema Troncal, se entenderá que éstas no hacen uso de las instalaciones de subtransmisión de los sistemas que se abastecen desde ellas.

Las centrales que inyectan su producción a las instalaciones troncales a través de instalaciones adicionales y que a su vez poseen conectividad a éstas, a través de instalaciones de un Sistema de Subtransmisión, deberán pagar por el uso de dichas instalaciones de acuerdo al uso de éstas en aquellas condiciones en que son utilizadas.

Para las centrales que se conectan directamente o a través de instalaciones adicionales a más de un sistema de subtransmisión, se entenderá que ésta hace uso de ambos sistemas. En tal caso, los Consultores de los sistemas respectivos deberán establecer las coordinaciones necesarias para determinar el uso por cada uno de ellos.

Para tal efecto, se considerará que en las instalaciones del Sistema de Subtransmisión que presenten dirección de flujos hacia el sistema troncal en una determinada condición operacional, los pagos se asignarán a las centrales que, conectadas directamente al Sistema de Subtransmisión o a través de instalaciones adicionales, se ubiquen aguas arriba de la respectiva instalación. Las instalaciones que en dicha condición operacional presenten la dirección de flujos contraria, se entenderán asignados a los retiros del respectivo sistema.

El Consultor deberá analizar de manera especial aquellas instalaciones que normalmente no presenten flujos. Para ello, deberá identificar aquellas condiciones de operación para las cuales presentan flujos y determinar la participación de las centrales generadoras en dichas condiciones.

### **3.6.2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE PARTICIPACIÓN**

Para efectos de determinar las prorratas de pago de las centrales que hagan uso de un determinado Sistema de Subtransmisión en los términos señalados, deberán cumplirse los criterios y procedimientos siguientes.

#### **3.6.2.1 CRITERIOS A UTILIZAR**

- a) Se deberá establecer sobre todos y cada uno de los tramos del sistema de subtransmisión, la participación de las centrales que se conectan directamente a él o a través de instalaciones adicionales;
- b) El pago asociado a cada central, en relación a su tamaño, deberá reflejar el uso esperado de las instalaciones del respectivo Sistema de Subtransmisión; y
- c) La proporción de las instalaciones del correspondiente Sistema de Subtransmisión no asignada a las centrales que se conectan directamente a él o a través de instalaciones adicionales, deberá ser pagada por los retiros sin perjuicio de la asignación de las instalaciones que no presentan flujos.

#### **3.6.2.2 PROCEDIMIENTOS A UTILIZAR**

**Etapas I: Determinación de la condición “hacia el sistema troncal” u orientación de los tramos del Sistema de Subtransmisión respecto del Sistema Troncal.**

- a) Para cada condición de operación, se deberá determinar la orientación del flujo en cada uno de los tramos del Sistema de Subtransmisión correspondiente. Esta orientación deberá indicar, en cada tramo, si la dirección del flujo se dirige hacia el Sistema Troncal o se aleja de él;
- b) Se entenderá que la dirección del flujo se dirige hacia el Sistema Troncal si, con respecto a una demanda ubicada en una barra del Sistema Troncal, dicha demanda presente participaciones positivas sobre el tramo analizado; y
- c) Se establecerá que la dirección del tramo se dirige hacia el Sistema Troncal si, para al menos una barra del Sistema Troncal, la participación de la demanda señalada en el numeral anterior presenta participaciones positivas.

#### **Etapa II: Determinación de la condición de ubicación “aguas arriba del tramo respectivo”.**

- a) Para cada condición de operación, se deberá determinar la participación de las centrales generadoras que inyectan su producción directamente o a través de instalaciones de transmisión adicional al respectivo Sistema de Subtransmisión, sobre los tramos determinados en la Etapa I cuya dirección sea hacia el Sistema Troncal mediante la metodología de cálculo de factores de participación GGDF.
- b) Se considerará que las centrales cuya participación tiene el mismo sentido del flujo, se encuentran aguas arriba del respectivo tramo.
- c) La participación de cada flujo en el pago del respectivo tramo se determinará en función de un Factor de Relevancia y se asignará a las centrales a que se refiere la letra b) anterior en base a la metodología de cálculo de factores de participación GGDF.

#### **3.6.2.3 COSTOS DIRECTOS DE CONEXIÓN**

Sin perjuicio de la utilización de los criterios y procedimientos señalados, el pago que en definitiva el Consultor determine, no podrá ser superior al costo de conexión directa de la central al sistema troncal.

Para la determinación de los costos de conexión directa, el Consultor sólo podrá considerar las Centrales que posean proyectos de conexión directa al sistema troncal efectivamente presupuestados en el horizonte de tarificación. Se considerarán como efectivamente presupuestados sólo aquellos proyectos que estén completamente dimensionados, tanto en costos como en plazos de construcción, y cuyas servidumbres pertinentes deberán ser valorizadas en base a estudios de mercado y/o encuestas representativas del tipo y características del terreno, en el cual se emplaza la instalación respectiva, conforme lo indicado en el numeral 3.2 de estas bases. El Consultor deberá cuantificar económicamente la ejecución del proyecto completo para la respectiva comparación.

En caso que la Central respectiva no posea proyectos de conexión directa al sistema troncal efectivamente presupuestados, el Consultor utilizará como proyecto alternativo el costo de conexión a través de la ruta de mínima distancia eléctrica hacia el troncal utilizando el sistema de subtransmisión respectivo, ajustando el pago de cada tramo de dicha ruta mínima como el cociente entre la capacidad máxima de generación proyectada para la central en cada etapa del horizonte de planificación con la capacidad de transporte del tramo respectivo. Este cociente se aplicará a la valorización de cada tramo y estableciendo su uso exclusivamente para la evacuación de la producción de esa central.

Si los costos de conexión directa al troncal de una central son menores a los costos resultantes de la aplicación de la metodología general, el resultado de la aplicación de la metodología general deberá ser escalado hasta igualar el costo de conexión directa. Esto se aplicará en la totalidad de tramos de subtransmisión sujetos de pago por parte de una central. El valor remanente resultante del escalamiento del pago de centrales en cada tramo de subtransmisión será asignado a los retiros de dicho sistema.

### 3.6.3 FACTOR DE RELEVANCIA

En cada tramo del respectivo Sistema de Subtransmisión, en cada uno de los años del horizonte de tarificación y para cada condición esperada de operación, habida consideración de la etapa (bloque-mes) e hidrología, según corresponda, se determinará un flujo esperado para cada etapa e hidrología. Para cada uno de los flujos esperados se calculará un Factor de Relevancia definido como el cociente entre el flujo esperado y el flujo esperado máximo del respectivo año.

La ponderación de cada escenario de operación esperado en el pago del respectivo tramo se determinará en función del Factor de Relevancia conforme la siguiente tabla:

Factor de Relevancia (FR)	Participación en el Pago
$1,00 \geq FR \geq 0,75$	50%
$0,75 > FR \geq 0,25$	30%
$0,25 > FR \geq 0,00$	20%

Con todo, en cada una de las etapas el Consultor deberá calcular un Factor de Normalización que permita asignar un pago del 100% de cada uno de los tramos por parte de los usuarios correspondientes.

### 3.6.4 INCLUSIÓN DE PEQUEÑOS MEDIOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDOS

El Consultor deberá considerar la existencia de pequeños medios de generación distribuidos, en adelante "PMGD" que realizan inyecciones efectivas desde los Sistemas de Distribución hacia el Sistema de Subtransmisión que los abastecen. En dicho caso, deberá determinar el pago de los PMGD que corresponda por el uso del Sistema de Subtransmisión conforme a lo señalado en el punto 3.6 del CAPÍTULO II de las Bases.

Se considerará que existe inyección efectiva de PMGD cuando el flujo neto para el año correspondiente del horizonte de tarificación desde la subestación primaria de distribución a la cual se conecta el o los PMGD se dirige hacia el Sistema de Subtransmisión.

## 3.7 FÓRMULAS DE INDEXACIÓN

En su Estudio, el Consultor deberá elaborar y proponer una única fórmula de indexación aplicable al VASTx respectivo, a fin de mantener su valor real durante el período de vigencia de las tarifas que se establezcan.

El VASTx de cada año deberá ser expresado conforme a su valor base, en dólares, y conforme a componentes cuya variación de costo en el tiempo se correlacione con uno o más indicadores económicos seleccionados del conjunto de indicadores económicos propuestos por el Consultor, considerando la disponibilidad y estabilidad de la fuente que lo emite.

Se establecerá una única fórmula polinomial cuya aplicación definirá el valor nominal del aVI+COMA, bajo la estructura siguiente:

$$(aVI + COMA)_K^E = aVI_0^E \cdot \sum_i (CaVI)_i \cdot \frac{IND_{iK}^E}{IND_{i0}^E} + COMA_0^E \cdot \sum_i (CCOMA)_i \cdot \frac{IND_{iK}^E}{IND_{i0}^E}$$

Dónde:

- E : Tipo de elemento (L: Líneas y S: Subestaciones).
- $(aVI + COMA)_K^E$  : Valor del aVI en el período K del elemento E, en dólares.
- $aVI_0^E$  : Valor del aVI en el año base del elemento E, en dólares.
- $COMA_0^E$  : Valor del aVI en el año base del elemento E, en dólares.

$(CaVI)_i$	: Componente del costo del aVI del tipo de elemento cuyo valor se indexa o varía conforme la variación del indicador $i$ .
$(CCOMA)_i$	: Componente del costo del COMA del tipo de elemento cuyo valor se indexa o varía conforme la variación del indicador $i$ .
$IND_{iK}^E$	: Valor en el período $K$ del indicador económico cuya variación respecto a su valor en base, da cuenta de la variación de la <b>(Componente de Costo)<math>_i</math></b> y por tanto del nivel de dicha componente de costos en dicho período $K$ para el tipo de elemento $E$ .
$IND_{i0}^E$	: Valor base del indicador señalado.

La propuesta de fórmulas de indexación deberá considerar, al menos los siguientes aspectos:

- Determinar el número de componentes de costo sujetos a indexación, y por tanto, el número de indicadores a considerar;
- Para la porción del VASTx en estudio, correspondiente al costo de servidumbres y de otros derechos asociados al uso del suelo, se deberá considerar el IPC como indicador de variación en pesos;
- Los indicadores que se establezcan deberán ser de público conocimiento, de fuentes oficiales, gratuitas y estables, de fácil acceso, de modo de minimizar posibles controversias respecto de su aplicación futura;
- Se deberá señalar, a modo referencial, el rango de validez en términos de amplitud y horizonte de tiempo, que asigna a las fórmulas propuestas;
- Adicionalmente, la evaluación de la fórmula de indexación para el mes base, esto es diciembre de 2013, deberá ser igual a uno;
- Los indicadores económicos que el Consultor proponga utilizar, cualquiera que estos sean, deberán considerar en su descripción los desfases pertinentes para asegurar la disponibilidad de los mismos y una correcta aplicación de las fórmulas de indexación. El desfase para un indicador económico, deberá ser el mismo para todos los períodos de evaluación, incluido el mes base.

Adicionalmente, en la definición de los indicadores se deberá evitar la inclusión de efectos compuestos, situación que ocurre, por ejemplo, cuando se incorpora conjuntamente la tasa de cambio con otros indicadores correlacionados.

## 4 OTRAS CONSIDERACIONES Y ANTECEDENTES

### 4.1 PROYECCIÓN DE DEMANDA EN CADA SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN

Para efectos de la ejecución del Estudio, el Consultor del respectivo Sistema de Subtransmisión deberá utilizar la Demanda de Planificación utilizada en la elaboración del Informe Técnico Definitivo para la Fijación de Precios de Nudo de Corto Plazo de octubre de 2013. Cabe señalar que dicha demanda será entregada por esta Comisión, con un detalle a nivel de barras de subtransmisión y, ante cualquier precisión justificada que el Consultor quiera realizar sobre la demanda informada, deberá contar previamente con la aprobación de esta Comisión.

### 4.2 PROYECCIÓN DE INYECCIONES DE ENERGÍA Y POTENCIA

Para efectos de la ejecución del Estudio, los antecedentes sobre inyección de energía y potencia a cada Sistema de Subtransmisión en estudio, serán los contenidos en las bases de cálculo del Informe Técnico de precios de nudo de Corto Plazo de octubre de 2013. Cabe señalar que dicha proyección será entregada por esta Comisión, con un detalle a nivel de barras de subtransmisión y, ante cualquier precisión justificada que el Consultor quiera realizar sobre la proyección informada, deberá contar previamente con la aprobación de esta Comisión.

### 4.3 EXIGENCIAS DE SEGURIDAD Y CALIDAD DE SERVICIO

Las exigencias de seguridad y calidad de servicio a considerar en el Estudio serán aquellas establecidas en la

reglamentación y en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, vigentes al inicio del Estudio.

Por su parte, en la realización del Estudio deberán ser considerados los análisis y las obligaciones derivadas de la aplicación de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente al momento del inicio de los estudios.

#### 4.4 ESTUDIOS DE MERCADO

El Consultor del respectivo Sistema de Subtransmisión deberá desarrollar o adquirir estudios de mercados específicos de acuerdo a valores observados al 31 de diciembre de 2013 respecto de:

- a) Remuneraciones, considerando lo señalado en el numeral 3.4, letra a) del CAPÍTULO II;
- b) Precios de materiales y equipos eléctricos usados en instalaciones de Sistemas de Subtransmisión; y
- c) Todos los costos asociados al uso del suelo (servidumbres y compra de terrenos) y medio ambiente, para efectos de valorizar las alternativas de ampliaciones futuras para las instalaciones existentes o para alternativas de nuevas obras a que hace referencia la letra d) del numeral 3.2 del CAPÍTULO II de estas Bases.

Para cumplir con lo anterior, el Consultor del respectivo Sistema de Subtransmisión deberá recabar los antecedentes desde los mercados respectivos, a través de la contratación de empresas especialistas en el rubro correspondiente. Asimismo, todos los estudios de mercado serán utilizados como información para el análisis y realización de tareas específicas del Estudio, conforme las restricciones y pertinencia según se establece en las presentes Bases.

Para la determinación de los precios de componentes de instalaciones, materiales y equipos a que se refiere el literal b), el Consultor deberá efectuar o contratar un estudio de mercado, debiendo optar por el precio mínimo, sin degradar el estándar de calidad de componentes, y teniendo presente las condiciones de calidad y seguridad de servicio. La consideración de la normativa de calidad sólo se refiere a establecer la calidad de los componentes específicos en orden a determinar un precio, y no a la incorporación de componentes adicionales, que no estén presentes en el sistema.

El Consultor deberá determinar los precios de mercado a la fecha establecida en estas bases, sin embargo, deberá desestimar efectos coyunturales de precios que, fundadamente, considere no sostenibles en el tiempo.

En caso que una componente determinada se encuentre discontinuada en su fabricación o, por alguna razón fundamentada, no fuere posible determinar su valor de mercado en los términos en que ésta se encuentra caracterizada en el inventario del tramo respectivo, el Consultor podrá valorizarla conforme el precio de mercado de componentes que presten la misma función y con el mismo estándar de calidad.

Sin perjuicio de lo anterior, en el caso de los precios de los elementos a que se refiere el literal b) del presente numeral, que en definitiva sean considerados en la valoración de instalaciones como parte de los Estudios, ellos deberán estar debidamente respaldados con la correspondiente cotización, debiendo el Consultor acreditar que el estudio de mercado:

- a) Esté realizado exclusivamente en base a instalaciones, materiales y equipos para las actividades de generación o transmisión eléctrica en tensiones mayores al voltaje de alta tensión de distribución.
- b) Considere cotizaciones, licitaciones y compras efectivas respaldadas por escrito de empresas productoras o consumidoras de instalaciones, materiales y equipos eléctricos. Esto es, generadores, transmisores, distribuidores, usuarios sometidos o no a regulación de precios, empresas contratistas, constructores o proveedores de instalaciones, materiales y equipos para las actividades mencionadas anteriormente, nacionales o internacionales, relacionadas o independientes de las empresas subtransmisoras.
- c) Utilice cotizaciones, licitaciones y compras efectivas representativas en cuanto al volumen adquirido por el proveedor de las empresas del respectivo Sistema de Subtransmisión asociadas sólo a la construcción de

obras, ya sea para el suministro específico de éstas o para el abastecimiento de otros Sistemas de Transmisión nacionales o internacionales.

- d) Considere, al menos, los precios y descuentos efectivos, por volumen u otros conceptos, que las empresas del respectivo Sistema de Subtransmisión hayan obtenido, ya sea por la adquisición de instalaciones, materiales y equipos para dicho sistema u otras instalaciones de transmisión nacionales o internacionales.
- e) Considere la adquisición de instalaciones, materiales y equipos fabricados en el extranjero al menos de los países y compañías de origen de los elementos de transmisión disponibles en el respectivo Sistema de Subtransmisión.
- f) Posea una metodología que asegure un universo adecuado de elementos y cotizaciones a fin de asegurar la validez estadística de los precios que obtenga.
- g) Elimine sesgos en su metodología, derivados de efectos coyunturales que puedan significar desviaciones no representativas de los precios obtenidos.
- h) Sea realizado por una empresa no relacionada con las empresas transmisoras.

#### **4.5 MODELOS Y HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES**

Las Empresas deberán asegurar que el Consultor cuente con los modelos y herramientas computacionales adecuadas para la correcta ejecución de los Estudios, que permitan al menos realizar las siguientes tareas:

- a) Flujos de potencia, determinación de pérdidas de energía y potencia en los distintos Sistemas de Subtransmisión, para las distintas condiciones de operación;
- b) Determinación del impacto de las centrales generadoras conectadas directamente a Sistemas de Subtransmisión; y
- c) Análisis de la operación de las instalaciones para distintas condiciones de disponibilidad de las mismas, conforme las exigencias establecidas en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

Los resultados entregados por el o los modelos o herramientas computacionales empleadas en el Estudio deberán permitir en todo momento la reproducción completa de los mismos.

#### **4.6 TASA DE DESCUENTO**

Para todos los efectos del Estudio, la tasa de descuento a utilizar en los cálculos será igual a un 10% real anual.

#### **4.7 AÑO BASE, HORIZONTES DE TARIFICACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El año base a considerar en el Estudio corresponderá al 2013.

El horizonte de tarificación a considerar en el Estudio será de 4 años (desde 2015 hasta 2018).

El horizonte de planificación que se deberá considerar en el Estudio es de 10 años (desde 2014 hasta 2023, ambos años inclusive).

Los resultados del Estudio deberán ser determinados para el año base del Estudio y para cada uno de los años del horizonte de planificación.

#### **4.8 COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA**

El valor del costo unitario de la energía no suministrada de corta duración, para efectos de lo establecido en el numeral 3.5.5 del CAPÍTULO II de las presentes Bases, será el establecido en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.

## 5 DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

### 5.1 MATERIAS CUBIERTAS

El desarrollo de los Estudios deberá considerar la cobertura de todas las materias a que se refiere el CAPÍTULO II de las presentes Bases, debiendo las Empresas entregar los resultados de los mismos detallados en forma anual para el año base del Estudio y para cada uno de los años del horizonte de planificación a que se refiere el numeral 4.7 del CAPÍTULO II de las presentes Bases.

Adicionalmente, el Estudio deberá incluir todos los respaldos mediante documentos anexos, las metodologías, análisis realizados y supuestos considerados.

### 5.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Para efectos de presentar toda la información de cada Estudio, ya sea en carácter de antecedentes iniciales (datos de entrada), cálculos intermedios, análisis y resultados, tanto las Empresas como el Consultor correspondiente, deberán someterse a los formatos que para estos efectos establece la Comisión en las presentes Bases.

Adicionalmente, tanto los Estudios como todos sus antecedentes de respaldo deberán ser entregados en formato digital.

Los datos deberán ser entregados mediante el llenado de las tablas de datos establecidas para ello, debiendo respetarse en todo momento la integridad de los datos, diagramas de flujo, coherencia entre los mismos e indicaciones establecidas en las propiedades de éstas.

La alteración de los diagramas de flujo o la entrega de la información en formatos distintos a los establecidos para ello, será considerada como información no ajustada a las bases.

Tanto la modelación del respectivo Sistema de Subtransmisión como su valorización, análisis de flujo y resultados, deberán informarse en el formato "FormatoBasesStx.rar", que forma parte íntegra de las Bases, para ser abiertos, cargados y manipulados en una base SQL Server 2012.

El Consultor deberá presentar en formato digital dwg compatible con Autocad los diagramas unilineales de cada subestación, así como del sistema en su conjunto, para el año base del Estudio y cada año del horizonte de planificación de los escenarios de expansión que evalúe indicando:

- a) La ubicación geográfica de cada uno de las instalaciones, identificando los elementos que lo caracterizan (nivel de tensión, capacidad, etc.);
- b) La o las centrales de generación que inyectan directamente o a través de instalaciones de terceros, su producción en el Sistema de Subtransmisión. Especificando los puntos en donde dichas centrales inyectan su producción;
- c) Los puntos de retiro de clientes no regulados (o su respectivo suministrador) y los de empresas distribuidoras; y
- d) Los puntos de conexión del Sistema de Subtransmisión con el Sistema Troncal.

Las empresas integrantes del respectivo Sistema de Subtransmisión deberán poner a disposición del Consultor todos los antecedentes que este solicite a fin de determinar la caracterización y estimación fidedigna de la demanda y topología.

### 5.3 ESCENARIOS DE EXPANSIÓN ANALIZADOS Y SELECCIONADOS

Cada una de las alternativas de instalaciones consideradas en la expansión y adaptación del Sistema de Subtransmisión, deberán ser caracterizadas conforme sus atributos técnicos, considerando los formatos de

resultados establecidos en el formato "FormatoBasesSix.rar".

#### **5.4 CONDICIONES DE OPERACIÓN**

El detalle de los distintos escenarios y modelaciones consideradas deberán entregarse en un documento autocontenido anexo al Estudio. Este documento deberá contener los antecedentes considerados, los análisis efectuados, las consideraciones y simplificaciones empleadas debidamente justificadas y el resumen de los resultados.

Asimismo, se deberán indicar las condiciones de máxima exigencia consideradas a efectos de establecer las exigencias de capacidad máxima para diseño y operación.

#### **5.5 SENTIDO DE FLUJOS**

El Consultor deberá entregar un documento anexo al Estudio con el análisis del sentido de los flujos para todas y cada una de las instalaciones que forman parte del Sistema de Subtransmisión adaptado conforme a los escenarios considerados, análisis y conclusiones relacionadas.

#### **5.6 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD**

El Estudio deberá incluir un informe con el resultado del análisis de la operación de las instalaciones para distintas condiciones de disponibilidad de las mismas, conforme las exigencias establecidas en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

**Artículo Segundo:** Las empresas subtransmisoras deberán iniciar el proceso concursal para la realización de los estudios dentro de los 20 días contados desde que la Comisión comunique y publique en su sitio web las presentes Bases Definitivas de los Estudios para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión.

**Artículo Tercero:** Las empresas subtransmisoras deberán informar a la Comisión la fecha de inicio de los Estudios, la que no podrá ser posterior a los 10 días corridos transcurridos desde la fecha de adjudicación de los mismos.

**Artículo Cuarto:** Comuníquese la presente resolución a las empresas subtransmisoras y a las empresas Participantes a través de su envío por correo electrónico y de su publicación en la página web de la Comisión Nacional de Energía.

Anótese y publíquese en el sitio web Institucional

  
**ANDRÉS ROMERO CELEDÓN**  
Secretario Ejecutivo  
Comisión Nacional de Energía

  
ARC/MDA/CZR/JMA/ISD/EAG/PMM/mhs

**Distribución:**

1. Ministerio de Energía
2. Panel de Expertos
3. Empresas Subtransmisoras y Participantes
4. Gabinete Secretaría Ejecutiva, CNE
5. Departamento Jurídico, CNE
6. Departamento Eléctrico, CNE
7. Archivo Res. Exentas, CNE