

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

***“ESTUDIO DE TRANSMISION TRONCAL PARA
ESCENARIOS DE EXPANSION DE LA GENERACION Y DE
INTERCONEXIONES CON OTROS SISTEMAS ELECTRICOS”***

INFORME 1

**DETERMINACIÓN DEL VALOR ANUAL DE LA TRANSMISIÓN
POR TRAMO VATT**

**METODOLOGÍA, CRITERIOS PARTICULARES E ÍTEMES DE
COSTO**

2 MARZO 2006

INDICE

1. INTRODUCCION.....	4
2. DEFINICIONES Y OTRAS CONSIDERACIONES	5
3. METODOLOGÍA, CRITERIOS E ÍTEMS DE COSTOS PARA EL VI.....	7
3.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECIBIDA	7
3.2 PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR DE INVERSIÓN	9
3.2.1 DETERMINACIÓN DEL INVENTARIO DE INSTALACIONES.....	10
3.2.1.1 Líneas.....	10
3.2.1.2 Subestaciones	12
3.2.1.3 Otros componentes.....	16
3.2.1.4 Inventario por Tramo.....	17
3.2.2 COSTOS UNITARIOS.....	17
3.2.2.1 Costos unitarios de equipos y materiales importados	18
3.2.2.2 Costos unitarios de equipos y materiales nacionales	19
3.2.2.3 Costos unitarios de otros componentes del VI	19
3.2.3 VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES.....	20
3.2.4 VALORIZACIÓN DE SERVIDUMBRES.....	21
3.3 ITEMIZADO DE COSTOS PARA EL CÁLCULO DE VI DE LINEAS Y SUBESTACIONES.....	21
3.3.1 LINEAS	21
3.3.2 SUBESTACIONES	22
3.3.2.1 Equipos mayores: Se considerarán:	22
3.3.2.2 Equipos primarios	24
3.3.2.3 Instalaciones comunes típicas	25
3.3.3 GASTOS DE HABILITACIÓN DE INSTALACIONES EN TERRENO.....	27
3.3.3.1 Obras Electromecánicas	27
3.3.3.2 Obras Civiles	28
4. DETERMINACIÓN DEL COMA DE LOS SISTEMAS TRONCALES	29
4.1 METODOLOGÍA Y CRITERIOS	29
4.1.1 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CÁLCULO DEL COMA.....	29
4.1.2 DIMENSIONAMIENTO DEL PERSONAL DE LA ORGANIZACIÓN.....	31
4.1.2.1 Operación y Mantenimiento de Líneas y Subestaciones.....	31
4.1.2.1.1 Dimensionamiento del personal para la Operación	31
4.1.2.1.2 Dimensionamiento del personal para el Mantenimiento de Líneas y Subestaciones	32
4.1.2.2 Dimensionamiento del personal de Administración	34
4.1.2.3 Estructura de personal de la Empresa Modelo	35
4.1.3 DIMENSIONAMIENTO DE LOS RECURSOS DIRECTOS PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN.....	35
4.1.3.1 Recursos para Operación	35
4.1.3.2 Recursos para Mantenimiento	36
4.1.3.2.1 Equipos normales destinados al Mantenimiento.....	37
4.1.3.2.3 Repuestos y equipos redundantes	37
4.1.3.2.4 Mantenimiento de periodicidad Plurianual.....	38
4.1.3.3 Recursos para administración	38
4.1.4 COSTOS UNITARIOS.....	39
4.1.4.1 Costos de remuneraciones	39
4.1.4.2 Costos de materiales y herramientas de Operación y Mantenimiento ...	40
4.1.4.3 Costos de Infraestructura de oficinas, bodegas, talleres, terrenos	40

4.1.4.4	Costos de equipamiento de oficinas y vehículos.....	41
4.1.4.5	Costos de Ítems especiales	41
4.1.5	VALORIZACIÓN DEL COMA	41
4.1.5.1	Procedimiento General	41
4.1.5.2	Análisis de Tercerización	42
4.1.5.2.1	Actividades tercerizadas	42
4.1.5.2.2	Costos de las Actividades tercerizadas	42
4.1.6	ASIGNACIÓN DEL COMA A TRAMOS	43
4.2	ITEMIZADO DE COSTOS DEL COMA.....	43
4.2.1	Administración.....	43
4.2.2	Operación.....	44
4.2.3	Mantenimiento.....	45
5.	OTROS PARÁMETROS COMPONENTES DEL VATT.....	46
5.1	VIDA UTIL	46
5.2	INDEXACIÓN	46
ANEXO 1:	PLANILLAS TIPO PARA INVENTARIO DE LÍNEAS.....	48
ANEXO 2:	PLANILLAS TIPO PARA INVENTARIO DE PAÑOS DE S/E	49
ANEXO 3:	PLANILLA PARA CÓMPUTO DE CABLES DE CONTROL	50
ANEXO 4:	CLASIFICACIÓN DE CARGOS DE LA EMT	51

1. INTRODUCCION

Este primer informe se presenta en el contexto del estudio “Estudio de Transmisión Troncal”, en adelante ETT, que el Consorcio SYNEX-CESI-ELECTRONET, en adelante el Consultor, desarrolla de conformidad a lo establecido en el Artículo 71º 15 del DFL Nº 1 de 1982. De acuerdo con las Bases Técnicas del estudio, en adelante las Bases, este informe debe contener la metodología, criterios particulares e ítems de costo a considerar en el cálculo del Valor Anual de Transmisión por Tramo (VATT).

La metodología, criterios particulares e ítems de costo para la determinación del VATT, han sido elaborados por el Consultor considerando lo que señala la ley, las Bases, su propuesta técnica, el contrato del estudio y su experiencia. Cuando ha sido necesario, la metodología y los criterios expresados en las Bases y en la propuesta técnica se han adaptado conforme a la revisión de la información recibida de las Direcciones de Peajes de los CDEC-SIC y CDEC-SING, de acuerdo con el Anexo 2 de las Bases, a la información adicional recibida de las empresas de transmisión troncal y a las reuniones sostenidas por el Consultor con el personal de dichas empresas.

El presente informe ha sido organizado en 5 capítulos, incluida esta introducción. El Capítulo 2 contiene las definiciones que se aplicarán en el cálculo del VATT. El capítulo 3 trata la metodología, criterios particulares e ítems de costos que el Consultor utilizará en el cálculo del VI. En el capítulo 4 se incluye la metodología, criterios particulares e ítems de costo para el cálculo del COMA. Finalmente, el capítulo 5 incluye la metodología que el Consultor aplicará para determinar la vida útil de las componentes del VI, a los efectos de calcular la correspondiente anualidad, y la metodología para establecer las fórmulas de indexación del VATT.

Cabe señalar que la metodología, criterios particulares e ítems de costo de que trata el presente informe, se han elaborado considerando su aplicación al sistema de transmisión troncal perteneciente a Transelec en el SIC, en tanto puede considerarse modelo general. Su aplicación al sistema troncal del Sistema Interconectado del Norte Grande-SING y a las instalaciones troncales de la empresa transmisora CTNC se efectuará con las adecuaciones que razonablemente corresponde aplicar considerando su reducido tamaño.

2. DEFINICIONES Y OTRAS CONSIDERACIONES

Valor Anual de la Transmisión por Tramo (VATT)

El Valor Anual de la Transmisión por Tramo – VATT – es la suma de la anualidad del valor de Inversión del tramo respectivo (V.I.) más los Costos anuales de Operación, Mantenimiento y Administración del mismo tramo (COMA).

Anualidad del Valor de Inversión

La anualidad del Valor de Inversión de un tramo es la suma de las anualidades del valor de inversión de cada tipo de instalación que componen el tramo más la anualidad de la servidumbre correspondiente al tramo valorizado.

Valor de Inversión de las instalaciones de un tramo.

El valor de Inversión o V.I. de las instalaciones de un tramo existente en el sistema troncal, es la suma de los costos de adquisición e instalación de sus componentes, de acuerdo con valores o precios de mercado observados al 31 de diciembre de 2005.

La anualidad obtenida (AVI) se expresa en dólares norteamericanos, de acuerdo a la tasa de cambio promedio del dólar observado del mes de diciembre de 2005

Costos de Operación Mantenimiento y Administración

El COMA corresponde a los costos anuales de la operación, el mantenimiento y la administración de los elementos del tramo respectivo. Esta anualidad se expresa en dólares norteamericanos según la tasa de cambio promedio del dólar observado del mes de diciembre de 2005.

Los costos de Mantenimiento son los costos eficientes requeridos para mantener las instalaciones del tramo en condiciones de uso tales que los componentes de cada tramo cumplan con las condiciones de calidad y seguridad establecidas en la Ley Eléctrica de 1982, sus modificaciones posteriores y los reglamentos vigentes. Los costos incluyen costos de mantenimientos anuales, así como de mantenimientos de mayor periodicidad, anualizados

Los costos de Operación son los costos anuales requeridos para operar en forma eficiente las instalaciones del tramo en estudio en las condiciones de calidad y seguridad de servicio establecidas en las normas legales y reglamentarias vigentes.

Los costos de Administración son los mínimos costos anuales requeridos para las labores de administración, facturación y cobranza necesarias para realizar la gestión de la empresa dedicada a la operación y mantenimiento del conjunto de tramos en estudio.

Los costos de Mantenimiento, los de Operación y los de Administración pueden estar constituidos por gastos y/o por los costos anualizados de eventual infraestructura asociada a estas labores.

Normas legales:

Para los efectos de determinar las condiciones de calidad y seguridad de servicio, se considerarán todas las exigencias establecidas en la normativa legal y reglamentaria en vigencia, así como en las disposiciones establecidas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) a través de resoluciones evacuadas al efecto por dicho organismo.

Economías de Escala:

Se aplicarán las economías que sean identificables con motivo de la administración conjunta de todos los tramos del sistema troncal.

Normativa de seguridad:

El cumplimiento de las normas básicas de prevención de riesgos será considerado como una condición fundamental para todas y cada una de las actividades propias de la operación, el mantenimiento y la administración de la empresa, lo que incluye la difusión y aplicación de las normas de Prevención de Riesgos y el funcionamiento de los Comités Paritarios que correspondan.

3. METODOLOGÍA, CRITERIOS E ÍTEMS DE COSTOS PARA EL VI

3.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECIBIDA

LÍNEAS DE TRASMISIÓN

Para cada línea a valorizar se recibieron cuatro planillas en archivo magnético formato Excel y un plano en archivo magnético formato Visor de Autocad, según el siguiente detalle:

PLANILLAS

Planilla de secuencia de estructuras:

Contiene, posición por posición, indicación del tipo de estructura y de suelo e indica si aquélla ha sido balizada, si se ha balizado el vano entre torres y si la fundación es pilotada, describiendo las características del terreno circundante.

Planilla de clasificación de estructuras:

Detalla los tipos de estructuras con su posición en la línea, incluyendo algunas notas explicativas respecto a conexiones o circunstancias especiales.

Formulario descriptivo:

Incluye un cómputo de los elementos principales de la línea, tales como conductores, cables de guardia, aislación, accesorios de sujeción de los conductores, amortiguadores de vibración (espaciadores para haces de conductores y Stockbridge para conductores simples y cables de guardia), estructuras (discriminando entre suspensiones atirantadas, suspensiones autoportantes y anclajes), fundaciones (discriminando entre bases directas y pilotadas), torres pintadas y balizas de señalización aérea, e incluye una descripción de la traza, discriminando calidad del terreno.

Lámina clave:

Contiene una descripción más detallada de conductores, aisladores y torres, incluyendo croquis esquemáticos de las torres con indicación del plano de diseño correspondiente.

Otras informaciones recibidas:

Planos (copias heliográficas) de la mayoría de las estructuras y fundaciones.

Cantidad reducida de detalles de puesta a tierra, dispositivos antitrepado, placas de numeración y peligro.

PLANOS

Planos de trazado:

Planimetría general (vértices) de la línea.

Otras informaciones:

Además de lo detallado, se recibió para el conjunto de líneas un archivo magnético formato Excel con listados de planos de estructuras y fundaciones, y en archivo magnético formato Word una tipificación de suelos para fundaciones y listados de planos varios (Excel).

SUBESTACIONES

Para cada subestación se recibieron tres planillas en archivos magnéticos, formato Excel, según el siguiente detalle:

Planilla de equipos primarios:

Listado de equipos primarios (interruptores, desconectores, transformadores de medida, bobinas para onda portadora – trampa de onda – y condensadores de acoplamiento) y de equipos mayores (transformadores de poder, reactores y condensadores serie y en derivación), discriminados por tensión y por paño.

Planilla de Equipos de Control:

Listado de aparatos de control, medición y protección, discriminados por paño.

Formulario descriptivo:

Incluye una descripción somera de una subestación, tal como nombre, superficie del terreno cubierta, equipos mayores, cantidad de paños, configuración de barras, etc.

Otras informaciones recibidas:

Planos (copia heliográfica) de planta y cortes, detalles de puesta a tierra, unilineales de alta tensión y SS/AA, fragmentados según las ampliaciones y/o modificaciones que se fueron haciendo en épocas distintas y con criterios diversos. Se hace notar que no se cuenta con información consolidada de las instalaciones completas en su estado actual ni con indicación clara de su secuencia constructiva, del agregado de instalaciones nuevas o de salida de servicio de otras.

Algunos contienen, además, dentro del mismo plano, listas de materiales de sus partes integrantes.

Debido a su antigüedad, la mayoría de dichos planos no está debidamente actualizada, lo cual dificulta reconstruir un inventario para establecer el valor de las instalaciones correspondientes.

En copia heliográfica, se dispone de algunas Listas de Materiales correspondientes a los planos citados en el punto anterior.

Estas listas, preparadas en distintas épocas y para obras o aumentos de obras, no permiten obtener un inventario actualizado en base a dichas listas.

Transelect ha hecho llegar, en archivo magnético formato Visor de Autocad el Plano Unilineal del Sistema de Transmisión y Subtransmisión del SIC.

De la misma forma y origen, se han recibido en archivo magnético formato Autocad, planos unilineales actualizados de los paños de alta tensión de las subestaciones Alto Jahuel, Ancoa, Charrúa, Itahue y Diego de Almagro.

En archivo magnético formato Excel se han recibido también versiones actualizadas de los equipos primarios y equipos mayores instalados en las subestaciones del sistema troncal del SIC.

En copia heliográfica planos de estructuras y bases de SS/EE y otros detalles. Esta información dista mucho de ser exhaustiva y concluyente.

Se informaron los inventarios de aisladores de pedestal.

Planilla de Equipos de Comunicaciones.

Para el conjunto de SS/EE del sistema troncal se ha recibido una planilla, en archivo magnético formato Excel, con los equipos de telecomunicaciones discriminados por S/E, con datos de:

- Centrales Telefónicas.
- Sistemas de microondas
- Sistemas de Onda Portadora.
- Tele protecciones

INFORMACIÓN FALTANTE

Listados de materiales

Cables de poder de algunas SS/EE

Planos e inventario de cables de control con datos acerca de su recorrido.

Planos de fundaciones de instalaciones de algunas subestaciones.

El consultor ha debido adecuar la metodología con el objeto de suplir esta información faltante o incompleta. Se hace notar sin embargo que esta información faltante se refiere a materias secundarias, lo cual no afecta la precisión de los resultados. Las adecuaciones realizadas se explican más adelante.

3.2 PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR DE INVERSIÓN

El procedimiento para la determinación del valor de las inversiones considera las siguientes actividades: 1) Generar un inventario validado de las instalaciones del STT, en sus distintos tramos; este inventario incluye los equipos y materiales que conforman la instalación y las cantidades utilizadas de ingeniería, construcción, montaje, servicios y

otros necesarios para su puesta en servicio; 2) Determinar costos unitarios de equipos, materiales, ingeniería, montaje, servicios y otras componentes necesarias, y 3) Valorizar el inventario.

3.2.1 DETERMINACIÓN DEL INVENTARIO DE INSTALACIONES.

Para el inventario de componentes se tomará como base, cuando exista, el suministrado por los propietarios de las instalaciones, procediendo en ese caso a su validación mediante visitas a una muestra representativa de instalaciones por nivel de tensión y tipo de soluciones existentes en los distintos tramos de los sistemas troncales en estudio, verificándose las situaciones en que por tratarse de instalaciones desarrolladas en un mismo proyecto los distintos tipos de paños de subestaciones o tramos de líneas sean equivalentes en calidad y cantidad de equipos o tipos constructivos.

Idéntico criterio se adoptará cuando no disponiéndose de inventarios se hayan recibido planos unilineales actualizados que identifiquen los equipos mayores y primarios de cada S/E.

En los casos en que por la antigüedad de las instalaciones u otra razón no haya inventarios a validar, el Consultor procederá a elaborarlos, partiendo de la mejor información disponible o, en caso de no ser ésta suficiente o confiable, de su propia experiencia, con las particularidades que para cada tipo de obra más adelante se detallan.

El inventario de cada tramo se elaborará con el grado de desagregación necesario según la importancia o peso económico que el elemento tenga en el conjunto analizado.

3.2.1.1 Líneas

General

Para cada una de las líneas del sistema se hará un cómputo detallado de los materiales que la componen, así como de las características de su trazado que son determinantes de la posterior valorización de su construcción.

El procedimiento se basará en realizar, en base a los datos recibidos, un cómputo de componentes lo más completo posible, siguiendo el criterio de priorizar la información más detallada (información contenida en la planilla de Secuencia de Estructuras). La cantidad de torres por tipo, por ejemplo, se tomará de dicha planilla, en lugar de extraerla del resumen de la Lámina Clave, e igual criterio se adoptará para computar la cantidad de bases de cada tipo de torre según tipo de suelo.

A partir de la cantidad de torres discriminadas por tipo se obtendrá el número de conjuntos de suspensión y anclaje, y a partir de este número se contabilizarán aisladores y ferretería. Los número finales, a manera de control, se confrontarán con los indicados en las planillas resumen, previéndose consultas con los Propietarios en los casos en que las diferencias sean significativas.

Se incluirán además en los cómputos elementos no mencionados en las planillas de secuencia de estructuras pero cuya utilización es habitual, tales como conjuntos preformados.

Conductores y cable de guardia

Con relación al cómputo de conductores, su longitud medida en planta se incrementará en un 2% por flechas y puentes.

Con relación al cómputo de cables de guardia, su longitud medida en planta se incrementará en un 2% por flechas y conexiones a tierra.

Estructuras

Con relación al peso de las torres, se hace notar que el peso real de la estructura, incluido el zincado, sólo está indicado en algunos casos en las escasas Listas de Materiales disponibles.

Cuando los pesos se obtengan de planos de diseño, que hacen referencia sólo al peso de los perfiles estimado según cálculo teórico sin tener en cuenta stubs (perfiles de espera), cartelas (chapas nodales), pernos, tuercas y arandelas, peldaños, etc., se agregará a los pesos consignados en los planos un 7% adicional para tener en cuenta esos componentes (considerando el peso promedio de los stubs según surge de los planos de fundaciones), más otro 3% por galvanizado.

El peso de las torres en los casos en que no se recibió información alguna, se obtendrá en base a estimaciones que tendrán en cuenta su prestación y el peso de estructuras de similar función.

El costo de los stubs, al contrario de lo que indican los planos, se incluirá con el de las torres y no con el de las fundaciones, ya que de ordinario se compran en conjunto con las torres y plantillas y sus medidas se adecuan en obra según necesidad.

Fundaciones

Para las fundaciones se asumirá el mismo criterio que para las estructuras, en el sentido de completar los datos faltantes en función de los correspondientes a torres semejantes instaladas en suelos de similares características.

Tipificación de suelos

Con relación a las fundaciones de las líneas de 154 kV, cuyos planos corresponden a épocas anteriores a la tipificación de suelos recibida (tipos 1 a 7) actualmente en uso, se adoptará para su cómputo una equivalencia con dicha tipificación, asumiendo que las denominaciones de terreno seco y terreno firme y seco se corresponden con los suelos 2 y 3, seco blando con el suelo tipo 4, suelo sin cohesión y con agua con el tipo 5 y cohesivos con agua con el tipo 6. Asimismo se considerará la roca firme como suelo tipo 1 y el suelo muy blando e inundado como tipo 7.

Puesta a tierra

Con relación a la puesta a tierra de las estructuras la información recibida no es detallada en su totalidad:

1. Para las puestas a tierra de las torres venteadas 24V0 y 24V7 se recibió el plano N° 742-04-04-IICW-PLN-012 V1, que contiene información completa y detallada de las mismas.
2. Para las estructuras autosoportadas, en cambio, sólo se recibió el plano N° 742-04-01-IICW-PLN-009 V2, que si bien contiene información detallada de las puestas a tierra de estas estructuras, discriminadas según las condiciones de resistividad del terreno (mallas tipo A para terrenos de baja resistividad y tipo B para el resto), no indica a qué resistividad corresponde cada una (no habiendo por lo demás datos de resistividad del terreno por estructura).

Se supondrá para el cómputo que en los terrenos clasificados como cultivables las estructuras llevan malla de puesta a tierra tipo A y en el resto mallas tipo B. Para este fin, se utilizará como fuente de información la contenida en la planilla Secuencia Estructuras.

3.2.1.2 Subestaciones

Metodología general

El Consultor ha previsto una metodología que considera la existencia de distinto grado de información disponible para las Subestaciones. Así, la metodología se basa en diseños o soluciones típicas. La metodología a aplicar considera las siguientes etapas:

1. Verificar, a partir del esquema unilineal actualizado del STT, los unilineales de las distintas SSEE, de manera de poder determinar con exactitud los equipos mayores y paños de distinto tipo a valorizar.
2. Clasificar los patios de las SS/EE, en función de la época en que fueron proyectadas y de los proyectos de los que formaron parte, en grupos de características técnicas similares.
3. Descomponer cada S/E en:
 - a. Equipos mayores (transformadores, reactores, CER y condensadores serie), completos con sus accesorios de montaje.
 - b. Patios, clasificados por nivel de tensión.
 - c. Instalaciones comunes de S/E, a saber:
 - i. Terreno común ocupado por la S/E:
 1. Superficie del terreno, exceptuando superficie de patios.
 2. Accesos.
 3. Necesidad de Limpieza.
 4. Movimiento de tierra para nivelación y drenaje.
 5. Compactación.
 - ii. Edificios de control común.
 1. Obra civil con sus correspondientes instalaciones
 2. Sistemas de aire acondicionado.
 - iii. Calles internas.
 - iv. Iluminación de calles típica.
 - v. Cerco perimetral de seguridad típico.
 - vi. Sistema de adquisición de datos (SCADA), de ser compartido por la S/E.
 - vii. Sistemas de comunicaciones, a saber:
 1. Sistemas de onda portadora.
 2. Sistemas de microondas, incluyendo cables coaxiales, torres, guías de onda y antenas.

3. Sistemas de fibra óptica, cuando corresponda.
- viii. Servicios auxiliares de uso común:
 1. Cableados de poder en media tensión para alimentación de los transformadores de SS/AA, sea desde paños de SS/AA propios, sea desde fuentes externas.
 2. Celdas de maniobra en media tensión, con sus correspondientes equipos de protección y medición.
 3. Transformadores de servicios auxiliares con sus correspondientes protecciones.
 4. Grupos generadores de emergencia.
 5. Baterías y cargadores.
 6. Inversores.
 7. Tableros generales de servicios auxiliares de baja tensión en corriente alterna y continua.
 8. Instalaciones de aire comprimido.
4. Descomponer a su vez los distintos patios, agrupados por nivel de tensión, en:
 - a. Paños típicos según función:
 - i. Conexión de transformador.
 - ii. Conexión de línea.
 - iii. Conexión de reactor.
 - iv. Conexión de equipos de compensación reactiva (shunt o CER).
 - v. Seccionamiento de barras.
 - vi. Transferencia.
 - b. Equipos primarios comunes de patio, completos con sus accesorios de montaje:
 - i. Transformadores de potencial.
 - ii. Desconectores de puesta a tierra.
 - iii. Aisladores pedestal.
 - c. Instalaciones comunes de patio, a saber:
 - i. Barras colectoras:
 1. Conductores con sus elementos de sujeción o anclaje.
 2. Aislación y ferretería.
 3. Separadores de haces de conductores, cuando corresponda.
 - ii. Cables de guardia.
 - iii. Estructuras de marcos de barras, de líneas y de conexión de transformadores, con sus respectivas fundaciones y conexiones a tierra.
 - iv. Malla de puesta a tierra.

- v. Ductos de cables.
 - vi. Cisternas, bombas y tableros de control y protección de equipos antiincendio.
 - vii. Fosos de separación de aceite y agua y obras civiles asociadas.
 - viii. Edificios y/o casetas de control, según corresponda.
 - ix. Equipos de aire acondicionado para el ítem anterior.
 - x. Tableros de comando en el edificio de comando, con equipos de sincronización cuando corresponda.
 - xi. Equipos de comunicaciones de uso exclusivo del patio.
 - xii. Servicios auxiliares de patio (cuando no sean comunes a toda la S/E), según lo descrito para SS/AA de S/E.
 - xiii. Tableros de enchufes especiales para equipos de gran consumo, tales como máquinas para filtrado de aceite, etc.
 - xiv. Cierros de patio.
 - xv. Terreno, excluido el que pudiera asignarse directamente
 - xvi. Recubrimiento del terreno (material de relleno de 10 cm de espesor).
 - xvii. Caminos internos.
 - xviii. Iluminación de patio típica.
 - xix. Instalaciones especiales de patio (aire comprimido, etc.).
 - xx. Unidades terminales remotas (RTU) para uso exclusivo del patio.
5. Descomponer a su vez cada paño típico en:
- a. Equipos primarios con sus accesorios de montaje:
 - i. Interruptores
 - ii. Desconectores, desconectores de puesta a tierra y desconectores con puesta a tierra
 - iii. Transformadores de corriente
 - iv. Transformadores de potencial
 - v. Pararrayos
 - vi. Trampas de onda
 - vii. Condensadores de acoplamiento
 - viii. Aisladores pedestal
 - b. Instalaciones comunes de paño, a saber:
 - i. Cableado de interconexión en alta tensión entre aparatos entre sí y a barras:
 - 1. Conductores (caños y cables).
 - 2. Aisladores.

3. Conectores.
 4. Ferrería.
 5. Espaciadores.
 - ii. Cableados típicos de baja tensión de poder y control.
 - iii. Tableros típicos de control en edificios o casetas.
 - iv. Tableros típicos de distribución de SS/AA en CA y CC.
 - viii. Edificios y/o casetas de control.
6. Diseñar para cada equipo mayor, valorizado según sus datos específicos (marca, modelo y características técnicas relevantes), un esquema de montaje típico, aplicable a todos los equipos homólogos, cuyo costo se sumará al del equipo en sí.
- Cada equipo mayor así completado constituirá un módulo típico para el armado de SS/EE.
7. Diseñar para cada equipo primario, valorizado según sus datos específicos (marca, modelo y características técnicas relevantes), un esquema de montaje típico, aplicable a todos los equipos homólogos, cuyo costo se sumará al del equipo en sí.
- Cada conjunto de montaje de equipo primario así completado constituirá un módulo típico para el armado de patios y paños.
8. Diseñar para las instalaciones comunes que lo permitan, tanto de paño como de patio y de S/E, esquemas típicos que incluyan todos sus elementos asociados.
- Cada instalación común así completada, ajustada en sus dimensiones al patio, paño o S/E a que se aplique, constituirá un módulo típico para su armado.
9. Para las instalaciones comunes que no permitan, por su natural diversidad, una tipificación como la anterior (canales de cables, caminos internos, barras colectoras, etc.), se recurrirá a los planos de planta existentes para su cómputo, estimándolos en los casos de SS/EE para las que no se disponga de tal documentación.
- Los canales de cables, en particular, se computarán clasificándolos en un número suficiente de canaletas típicas.
10. Reconstruir con los módulos, combinados por paños, patios de cada tensión y SS/EE homólogos, y con la información directa recibida de cada propietario y plenamente validada, el inventario completo de las SS/EE del STT a valorizar.

Cubicación de las subestaciones

Para la cubicación de las SS/EE, incluyendo módulos típicos, se emplearán los siguientes métodos y fuentes de información, en orden de preferencia:

1. Utilización de listas de materiales recibidas, con las siguientes particularidades:
 - a. Equipos mayores:

Se utilizará la información recibida complementada con información extraída de los esquemas unilineales de cada S/E.
 - b. Equipos primarios:

Se utilizará la información recibida complementada con información extraída de los esquemas unilineales de cada S/E y, de ser necesario, con relevamientos in situ.

c. Equipos de medición, protección y control:

Se utilizará la información recibida complementada con información extraída de los esquemas unilineales de cada S/E.

2. Cubicación de planos recibidos. Para este fin se considerarán como equivalentes las instalaciones homólogas de las distintas SS/EE, vale decir que se considerará suficiente contar con la información de un tipo de instalación de una S/E para tipificarla para el resto, con las salvedades ya expuestas de contemporaneidad en el diseño de las mismas.

3. Relevamientos *in situ*, en oportunidad del muestreo a realizar para la validación de los inventarios y/o planos recibidos. Valen para este punto las consideraciones hechas anteriormente.

4. Solicitudes de información adicional a los propietarios.

5. Anteproyecto ad-hoc a realizar por el Consultor, en base a condiciones climáticas, de suelos, etc., estimadas al efecto.

El Capítulo 3.3 presenta el itemizado de componentes que se utilizará para cubicar y valorizar los módulos de instalaciones.

3.2.1.3 Otros componentes

Se explicitarán las cantidades utilizadas de los siguientes elementos de costos, necesarios para materializar las líneas de transmisión y las SS/EE:

OBRAS ELECTROMECAÑICAS Y OBRAS CIVILES:

Gastos Directos:

- Transporte a obra
- Mano de Obra
- Equipos asociados a la instalación o construcción.

Gastos Indirectos:

- Ingeniería (básica y de detalle).
- Revisión de proyecto.
- Inspección, ensayo y recepción.
- Seguros.
- Impuestos.
- Intereses durante la construcción.
- Gastos Generales del contratista.
- Utilidades del contratista.
- Bienes intangibles.
- Capital de explotación.
- Otros gastos asociados a la habilitación de las instalaciones.

3.2.1.4 Inventario por Tramo

A partir de los tramos definidos para los STT, y sobre la base de un análisis de la configuración del sistema eléctrico como una unidad, se determinarán los límites entre tramos, identificando sus propietarios u operadores.

El método a utilizar para asignar las instalaciones a los tramos considera, por una parte, la asignación de las instalaciones directas que componen el tramo, conformadas por las líneas de transmisión y transformadores y por los paños de línea y transformación, respectivamente, en sus extremos. Cuando corresponda, se agregan sus respectivos equipos mayores de compensación (reactores y plataformas de compensación serie), incluidos sus correspondientes paños.

Por otra parte, debe agregarse a lo anterior, el prorrateo de las instalaciones componentes de subestaciones que son comunes a tramos del STT y eventualmente de otros sistemas de transmisión, así como el prorrateo entre tramos de las instalaciones o fracciones de ellas que son comunes a más de un tramo del STT. Como criterios de prorrateo de instalaciones comunes de subestaciones se utilizarán los siguientes:

- a) El prorrateo de instalaciones comunes de la subestación entre los patios se realizará en función del volumen de energía manejado por estos, en relación al volumen total de energía manejado por la subestación. El volumen de energía se obtendrá de los registros que tenga el CDEC, correspondientes al total del año 2005.
- b) El prorrateo de instalaciones comunes de patio, se efectuará de manera proporcional al número de paños de cada patio.

3.2.2 COSTOS UNITARIOS

Para la valorización del inventario se efectuará en primer lugar un estudio de valores de mercado de costos unitarios. Al efecto se distinguirá:

- Costos de equipos y materiales importados,
- Costos de equipos y materiales nacionales, y
- Costos unitarios o porcentuales de otros componentes del VI, tales como ingeniería, construcción, montaje, inspección, gastos generales y otros.

En relación con la consideración de economías de escala en la adquisición de equipos y materiales, las Bases establecen que el Consultor debe considerar los “*descuentos por volumen.....considerando cada tramo como proyecto completo e independiente*”. Sin embargo, en el Anexo N°1 del Contrato del Estudio, se incluyó una cláusula que al respecto señala “*En virtud de lo señalado, en caso que se considere bajo alguna circunstancia más de un tramo para efectos de descuento por volumen, deberá justificarlo técnica y económicamente*”. Para este efecto, el Consultor ha considerado analizar los descuentos por volumen asociados a la adquisición de equipos y materiales para las SS/EE y líneas agrupadas según la época en que fueron desarrollados los proyectos.

3.2.2.1 Costos unitarios de equipos y materiales importados

Las características físicas y técnicas de los componentes, a los efectos del estudio de mercado para determinar sus costos, de acuerdo con lo señalado en la ley y en las Bases Técnicas, se indican en el cuadro siguiente:

EQUIPOS MAYORES (Transformadores y reactores)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS	BIL kVc	Tensiones kV	Regulación de tensión	Frecuencia Hz	Capacidad MVA	Fases N°	Refrigeración Tipo	Grupo de conexión	Accesorios
Transformadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autotransformadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reactores	X	X		X	X	X	X		X

EQUIPOS MAYORES (Compensadores)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS	BIL kVcr	Tensión kV	Frecuencia Hz	Capacidad MVA	Fases N°	Reactancia Ohm	Inductancia mH	Corriente A	Accesorios
Compensación shunt	X	X	X	X					X
Compensación estática de reactivos (CER)					X		X	X	X
Compensación serie	X	X	X		X	X		X	X

EQUIPOS PRIMARIOS (Equipos de maniobra)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS	BIL kVcr	Tensión kV	Frecuencia Hz	In A	Icc kA	Tecnología	Accionamiento	Comando (uni/tri)
Interruptores	X	X	X	X	X	X	X	X
Desconectadores	X	X	X	X	X	X	X	X
Desconectadores c/puesta a tierra	X	X	X	X	X	X	X	X
Desconectadores de puesta a tierra	X	X	X		X		X	

EQUIPOS PRIMARIOS (Equipos medición y protección)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS	BIL kVcr	Tensión kV	Frecuencia Hz	In A	Icc kA	Tecnología	Relación	Prestación y clase de precisión de arrollamientos	Prestación y clase de precisión de núcleos	Corriente de descarga kA
Transformadores de corriente	X	X	X	X	X	X	X		X	
Transformadores de potencial	X	X	X			X	X	X		
Pararrayos	X	X	X			X				X

EQUIPOS PRIMARIOS (Comunicaciones)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS	BIL kVcr	Tensión kV	Frecuencia Hz	In A	Icc kA	Capacidad pF	Ancho de banda kHz	Inductancia mH
Capacitores de acoplamiento	X	X	X			X	X	
Trampas de onda			X	X	X			X

EQUIPOS PRIMARIOS (Varios)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS	BIL kVcr	Tensión kV	Frecuencia Hz	In A	Icc kA	Carga de rotura a flexión kN	Material de aislación	Material del conductor	N° y sección de conductores N° x mm2
Aisladores pedestal	X	X	X	X	X	X			
Cables de poder	X	X	X	X	X		X	X	X

A continuación se presenta la metodología y los criterios a seguir para determinar los costos unitarios de equipos y materiales importados.

En base al inventario que detalla los equipos y materiales asociados a los tramos del Sistema Troncal en estudio, se determinan los ítems y la cantidad correspondiente de los componentes o elementos a importar con el detalle de desagregación necesario. Además

de estos equipos y materiales, se consideran los equipos e instrumentos especiales utilizados en la operación y mantenimiento de las instalaciones, tales como instrumentos para medir la aislación, instrumentos de termografía y analizadores de gases.

El elemento seleccionado para la adquisición en el mercado extranjero se define a través de sus características físicas y técnicas, de acuerdo con lo señalado en el cuadro mostrado anteriormente.

Se hará una investigación del Mercado Internacional para individualizar los tipos de productos capaces de cumplir tales características y con los estándares de calidad de la normativa internacional. En el caso que existan equipos, materiales u otros componentes con características físicas y técnicas que no tengan vigencia o no existan en el mercado, se identificará un componente alternativo técnicamente comparable y que tenga niveles de calidad similares.

Los componentes se valorizarán al precio de adquisición FOB. A este precio se le agregará todos los componentes de costo para tener los equipos CIF en puerto chileno (costo transporte internacional, seguros y otros que corresponda). Posteriormente se agregan los costos de internación, flete, almacenamiento, y otros para tener los equipos en obra.

3.2.2.2 Costos unitarios de equipos y materiales nacionales

Para obtener el costo de los equipos y materiales nacionales se tomará contacto con los proveedores mayoristas, a quienes se les solicitará una cotización por una cantidad determinada de cada material específico basado en los mismos proyectos considerados para cotizar equipos importados.

Una vez recibidas las cotizaciones o informaciones según corresponda, se contrastarán entre ellas para determinar su validez y excluir las que eventualmente se alejen significativamente del costo medio o del costo antes conocido por el consultor. Entre las cotizaciones restantes se usará un promedio entre las dos más bajas. En caso de no contar con suficientes cotizaciones, se revisarán la(s) cotización(es) recibida(s) y se usará el valor más adecuado que quede disponible para estos efectos.

En caso de requerirse, el Consultor consultará valores de materiales efectivamente adquiridos recientemente para proyectos similares, los que se entregarán como respaldo para los costos que se determinen para este estudio.

3.2.2.3 Costos unitarios de otros componentes del VI

Además de los costos unitarios de equipos y materiales importados y nacionales, el VI requiere de otros componentes de costos asociados a la habilitación de las obras en terreno.

Se tomará contacto con empresas de construcción para determinar el costo de construcción de obras e instalaciones de transmisión. Se solicitará a estas empresas valores de mano de obra directa, supervisión, horas de maquinaria, costo de hormigón, costo de montaje de estructura metálica. Generalmente estas empresas acostumbran

entregar estos valores en rangos, de manera de no revelar información confidencial de dichas empresas. Adicionalmente, y con el objeto de conocer la estructura de los costos totales, se les solicitará información sobre rangos típicos de gastos generales y utilidades incluidos en los costos de construcción. Estas componentes son muy sensibles para las empresas constructoras y solo se espera estimar rangos usuales para tales variables.

Una vez recibidas las cotizaciones o informaciones según corresponda, se contrastarán entre ellas para determinar su validez y excluir las que eventualmente se alejen excesivamente del costo medio o de los costos que resultan de la experiencia del Consultor. Entre las cotizaciones restantes se usará un promedio entre las dos más bajas. En caso de no haber recibido suficientes cotizaciones como para proceder de esta manera, se revisarán la(s) cotización(es) recibida(s) y se usará el valor más adecuado que quede disponible para estos efectos.

En relación con los costos de ingeniería, que incluyen tanto la ingeniería básica y confección de los pliegos de llamado a licitación para la construcción de la obra como la ingeniería de detalle del Contratista, se determinará el costo de la ingeniería para proyectos típicos como un monto base por proyecto más un monto por tipo de instalación de acuerdo a la tipología que se indica a continuación:

- Monto base de proyectos de subestaciones
- Paño de línea 220 kV
- Paño de línea 500 kV
- Transformador 220 kV
- Banco de transformadores 220 kV
- Banco de transformadores 500 kV
- Paño interruptor de transferencia
- Paño interruptor de acoplamiento o seccionador
- Monto base de proyectos de líneas de 220 kV
- Monto base de proyectos de líneas de 500 kV
- Monto por km de línea

Estos costos se expresarán eventualmente como porcentajes, para ser aplicados a las obras bajo análisis.

Adicionalmente, se considerarán los costos de ingeniería, construcción y montaje utilizados en licitaciones de construcción de instalaciones similares, ejecutadas dentro de los últimos tres años.

3.2.3 VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES

La valorización de instalaciones de cada tramo se realiza aplicando al inventario de instalaciones por tramo definido en 2.2.2, los costos unitarios determinados en 2.2.3.

En el proceso de valorización, los costos de productos nacionales o componentes de costos incurridos dentro del territorio nacional, se establecerán en pesos chilenos y se expresarán en dólares norteamericanos utilizando el valor promedio mensual del Dólar Observado publicado por el Banco Central de Chile en el mes de diciembre de 2005. En

todo caso, aquellas componentes de costos nacionales que correspondan a bienes transables, expresadas en dólares, deberán ser indexados en esa moneda. Esto por cuanto tales componentes de origen nacional se mueven en conformidad a la tasa de cambio.

Los intereses durante la construcción serán determinados teniendo presente el costo alternativo de capital aplicable a estas obras.

3.2.4 VALORIZACIÓN DE SERVIDUMBRES

De acuerdo con lo establecido en las normas legales vigentes, el valor de las servidumbres de paso y uso de suelos para la instalación de las líneas y equipos del sistema de transmisión troncal, se establecerá según lo siguiente:

Los gastos y las indemnizaciones pagadas para el establecimiento de las servidumbres utilizadas por instalaciones habilitadas con posterioridad al 13 de marzo de 2004, se incluirán en el V.I. respectivo con el valor efectivamente pagado, indexado al 31 de diciembre de 2005 de acuerdo con la variación que haya experimentado el Índice de Precios al Consumidor (VIPC) conforme a la fecha en la cual este pago haya sido acreditado por el propietarios del tramo valorizado.

En el caso de las instalaciones existentes al 13 de marzo de 2004, se tomará como valor efectivamente pagado para el establecimiento de las servidumbres, el valor que por este concepto se encuentre incorporado en la valorización de las instalaciones empleadas por las Direcciones de Peajes de los CDEC, tanto del SIC como del SING, en sus informes vigentes al 6 de mayo de 2002. Estos valores entregados por las Direcciones de Peajes serán indexados al 31 de diciembre de 2005 de acuerdo a la VIPC habida entre la fecha a la cual los valores se encuentran expresados en los informes referidos.

En el lapso entre el 6 de mayo de 2002 y el 13 de marzo de 2004 se aplicará la VIPC habida entre la fecha en que el propietario ha acreditado el pago y el 31 de diciembre de 2005. Los valores a utilizar serán los efectivamente pagados, los que deben ser entregados por los propietarios de las instalaciones que se encuentren en esta situación.

3.3 ITEMIZADO DE COSTOS PARA EL CÁLCULO DE VI DE LINEAS Y SUBESTACIONES

3.3.1 LINEAS

Para las líneas de transmisión se considerarán:

a. Estructuras

1. Material de estructuras, incluyendo barra de fundación
2. Fundaciones
3. Puesta a tierra
4. Tirantes

b. Conductores de aluminio y eventualmente de cobre

c. Cable de guardia

d. Aislación

- e. Fittings (separadores, amortiguadores)
- f. Otros materiales de línea (balizas, mallas antitrepeado)

3.3.2 SUBESTACIONES

3.3.2.1 Equipos mayores: Se considerarán:

a. Autotransformadores trifásicos

1. Protecciones propias (relés Buchholz, de sobrepresión, de nivel de aceite, de imagen térmica, termómetros, válvulas, equipos de monitoreo de aceite y corriente de fuga de bushings, transformadores de corriente de bushings, etc.)
2. Conmutadores de regulación bajo carga (RBC)
3. Base, incluyendo cámara recolectora de aceite
4. Muros corta fuego
5. Ductos metálicos o de PVC a canaletas de cables.
6. Sistema antiincendio (para equipos de 500 kV), incluyendo válvulas de diluvio, cañerías, rociadores, accesorios, etc.
7. Conexión de alta tensión de arrollamientos primarios y secundarios.
8. Conexión a tierra de neutros de alta tensión (rígido o a través de resistores o reactancias, según corresponda).
9. Conexión en delta de arrollamientos terciarios.
10. Cables de poder de baja tensión.
11. Conexión a tierra de la cuba (incluyendo transformador de corriente, de existir protección de cuba).
12. Demás conexiones a tierra, excluidos los neutros.
13. Conexión de control de protecciones propias.
14. Conexión de control del RBC.
15. Tablero de control local en sala de control, incluyendo paneles de alarmas e instrumentos de medición.
16. Tablero de protecciones.
17. Tablero de relés auxiliares.
18. Armario repartidor de cables.
19. Tablero de control del RBC, incluyendo regulador automático de tensión.
20. Armarios de control de ventiladores.
21. Armarios de control de bombas de aceite, cuando corresponda.

b. Autotransformadores monofásicos

Además de los accesorios citados para los autotransformadores trifásicos se considerarán:

1. Circuitos de interconexión de neutros de alta tensión (formación del centro estrella)
2. Barras auxiliares de alta tensión para conexionado de transformadores de reserva, incluyendo estructuras soporte con sus fundaciones, conductores y aislación.
3. Aisladores pedestal, con sus conexiones de alta tensión y a tierra.
4. Desconectores y cables de potencia con sus mufas para formación del delta terciario.
5. Túneles y salas para el ítem anterior.

c. Reactores trifásicos

Además de los accesorios citados para los autotransformadores, excepto el RBC, se considerarán:

1. Sistema de control automático (MAIS)
2. Reactor de neutro, cuando corresponda, incluyendo:
 - a. Fundación.
 - b. Cables y ductos de conexión de potencia.
 - c. Conexión a tierra.
 - d. Conexionado de control.

e. Reactores monofásicos

Además de los accesorios citados para los reactores trifásicos se considerarán, como en el caso de los autotransformadores monofásicos, sus circuitos de interconexión, exceptuando aquellos destinados a equipos de reserva, ya que el cambio de las máquinas averiadas se hace reemplazándolas en su propio emplazamiento por la unidad de reserva prevista al efecto.

f. Condensadores shunt

Para su valorización se tendrán en cuenta:

1. Interruptores.
2. Desconectores.
3. Transformadores de corriente entre centros estrella aislados.
4. Aisladores pedestal, con sus correspondientes estructuras de soporte, fundaciones, conectores de alta tensión y puesta a tierra.
5. Cables de poder de alta o media tensión, según corresponda, con sus correspondientes mufas.
6. Bases aislantes
7. Reactancias de inserción con núcleo en aire, cuando correspondan.
8. Fusibles de protección.
9. Resistencias de descarga.
10. Caños y/o cables de interconexión.

g. Compensadores estáticos de reactivo

Para su valorización se tendrán en cuenta:

1. El equipo de compensación de reactivo en sí, con todos sus accesorios (transformadores de medida, armarios de control y protección, etc.), tal como provistos por su fabricante.
2. Interruptores.
3. Desconectores.
4. Conexionado de alta tensión, incluyendo conductores, aislación, ferretería, etc.
5. Conexionado de control y protección.
6. Conexionado de puesta a tierra.

h. Equipos de compensación serie

Para su valorización se tendrán en cuenta:

1. La plataforma de compensación en sí, con todos sus accesorios (plataforma aislante, transformadores de medida, armarios de control y protección, conexionado de control en fibra óptica, sistemas de refrigeración, etc.), tal como provistos por su fabricante.
2. Interruptor de by pass, con sus accesorios de montaje.
3. Desconectores de interconexión, con sus accesorios de montaje.
4. Conexionado de alta tensión, incluyendo conductores, aislación, ferretería, etc.
5. Conexionado de puesta a tierra.

3.3.2.2 Equipos primarios

Dentro de este grupo se incluyen interruptores, desconectores, transformadores de medida, pararrayos, aisladores pedestal, trampas de onda y capacitores de acoplamiento.

Para el diseño de sus montajes típicos se considerarán:

1. Estructuras de soporte.
2. Fundaciones de soportes, incluyendo elementos de anclaje.
3. Accesorios de montaje:
 - a. Cajas de conjunción o agrupamiento con sus correspondientes borneras, para transformadores de medida y desconectores
 - b. Dispositivos de protección secundaria de transformadores de potencial (interruptores termomagnéticos o guardamotors)
 - c. Contadores de descargas y medidores de corriente residual para descargadores.
 - d. Ductos metálicos o de PVC a canaletas de cables.
 - e. Varios (bulonería, herrajes, etc.)

4. Conexión de alta tensión: conectores, espaciadores, anillos de guardia y patines de conexión para desconectores tipo pantógrafo, etc.
5. Conexión a la malla de tierra de los aparatos y de sus soportes, considerando cables y soldaduras.

3.3.2.3 Instalaciones comunes típicas

a. Instalaciones de paño

Se elaborará un esquema típico por cada función y por cada tensión, a saber:

1. Cableado de baja tensión de poder y de control desde los diversos equipos del patio hasta sus correspondientes tableros o cajas:

Para cada equipo principal se considerará un conjunto de cables multipolares típico según se detalla en el Anexo 3, con una longitud media hasta sus tableros de control estimada según las dimensiones del patio correspondiente.

- a. Cable de fuerza multiconductor y monoconductor
- b. Cable de control multiconductor
- c. Conduit de acero galvanizado y accesorios
- d. Conduit de PVC
- e. Escalerillas y bandejas portaconductores

2. Tableros de control en edificios o casetas de control:

Estas instalaciones comprenden:

- a. Tableros de control local, incluyendo esquemas mímicos y paneles de alarmas e instrumentos de medición cuando corresponda.
- b. Tableros de protecciones.
- c. Tablero de relés auxiliares.
- d. Armarios repartidores de cables.

Para el costo de estos tableros se considerará un armario metálico típico cuyo costo incluya el cableado interno, canaletas plásticas, borneras, etc., y a este conjunto se le sumarán los precios de los relés auxiliares y de los principales equipos de protección, medición y alarma según el inventario entregado.

3. Tableros de distribución de SS/AA en CA y CC:

Para el costo de estos tableros se considerará un armario idéntico al anterior, al que se sumará el costo de una cantidad estimada de interruptores termomagnéticos por paño.

b. Instalaciones de patio

Se considerarán dentro de estas instalaciones, las siguientes:

1. Barras colectoras:
 - a. Conductores con sus elementos de sujeción o anclaje.
 - b. Aislación y ferretería.
 - c. Separadores de haces de conductores, cuando corresponda.
2. Cable de acero galvanizado extra alta resistencia para cable de guardia

3. Estructuras de marcos de barras, de líneas y de conexión de transformadores, con sus respectivas fundaciones y conexiones a tierra.

Se elaborarán, además, esquemas típicos de:

4. Cierros:

Se computarán por unidad de longitud y se ajustarán a cada patio en función de su perímetro. Para su valorización se tendrán en cuenta:

- a. Puertas y portones.
- b. Malla tejida o soldada
- c. Soportes de alineación, esquineros y terminales.
- d. Fundaciones de soportes.
- e. Conexión a tierra del cerco, puertas y portones.

5. Mallas de puesta a tierra:

Se computarán por unidad de superficie y se ajustarán a cada patio en función de sus dimensiones. Para su valorización se tendrán en cuenta:

- a. Cables.
- b. Cargas y moldes para soldaduras (para uniones en cruz y en T).
- c. Jabalinas.
- d. Cámaras para medición de la resistencia de puesta a tierra.

En principio se considerará para todas las SS/EE una cuadrícula típica de 10 x 10 m, a menos que los planos específicos de alguna indiquen lo contrario.

6. Iluminación de patio:

Se computará por unidad de superficie y se ajustará a cada patio en función de sus dimensiones. Para su valorización se tendrán en cuenta:

- a. Reflectores con ampolletas de mercurio halogenado de 400 W, incluyendo sus equipos auxiliares, fijados a los pilares de los marcos y distribuidos, según lo observado, a razón de uno cada 130 m²
- b. Cableado de poder.
- c. Tablero de comando, incluyendo base y puesta a tierra.

c. Instalaciones de S/E

1. Cierros perimetrales de seguridad:

Se computarán por unidad de longitud y se ajustarán a cada S/E en función de su perímetro. Para su valorización se tendrán en cuenta:

- a. Puertas y portones
- b. Muros de mampostería u hormigón (salvo que sean de malla, en cuyo caso vale lo dicho para cierros de patio)
- c. Conexión a tierra de puertas y portones

2. Iluminación de calles:

Se computará por unidad de longitud y se ajustara a cada camino en función de su largo. Para su valorización se tendrán en cuenta:

- a. Luminarias con ampolletas de sodio de alta presión de 250 W incluyendo sus equipos auxiliares, montados sobre columnas ad-hoc y distribuidos, según lo observado, a razón de uno cada 30 m.
- b. Columnas metálicas con pescante, incluyendo fundación y puesta a tierra.
- c. Cableado de poder.
- d. Tablero de comando, incluyendo base y puesta a tierra.

3.3.3 GASTOS DE HABILITACIÓN DE INSTALACIONES EN TERRENO

En general, a cada instalación se le asignará su costo puesto y habilitado en terreno, para lo cual se consideran los costos de los trabajos propios del proyecto completo en el cual se inserta. A estos efectos se considera el siguiente itemizado:

3.3.3.1 Obras Electromecánicas

1. Gastos Directos:

- a. Transporte a Bodega
- b. Bodegaje
- c. Transporte a obra
- d. Mano de Obra asociada a instalación o construcción
- e. Equipos asociados a la instalación o construcción.

2. Gastos Indirectos:

- a. Ingeniería (básica y de detalle), incluye topografía.
- b. Revisión de proyecto.
- c. Inspección, ensayo y recepción de equipos.
- d. Inspección en terreno.
- e Seguros.
- f Impuestos.
- g Intereses durante la construcción.
- h Gastos Generales.
- i Utilidades del contratista.
- j Bienes intangibles.
- k Capital de explotación.

3. Otros gastos directos o indirectos asociados a la habilitación de las instalaciones.

3.3.3.2 Obras Civiles

La valorización de las obras civiles existentes se hará según la superficie cubierta.

Se Considerarán los siguientes ítems:

- Movimiento de tierra masivo (costo /m³)
- Excavaciones manuales (costo /m³)
- Hormigón (costo /m³)
- Rellenos compactados (costo /m³)
- Gravilla (costo/m³)
- Montaje (costo/HD)
- Edificios en hormigón (costo/m²)
- Edificios en albañilería (costo/m²)
- Cercos metálicos (costo/ml)
- Cercos de hormigón vibrado (costo/ml)
- Cercos de albañilería (costo/ml)
- Concertinas (costo/ml)
- Acero para estructuras livianas (instalado) (costo/kg)
- Transporte terrestre (costo/ton-km)
- Instalación de faena y limpieza final

En los anexos que se indica, se incluyen planillas tipo para realizar los inventarios:

- Anexo 1: Planillas tipo para inventario de líneas
- Anexo 2. Planillas tipo para inventario de paños de S/E
- Anexo 3. Planilla para cómputo de cables de control

4. DETERMINACIÓN DEL COMA DE LOS SISTEMAS TRONCALES

4.1 METODOLOGÍA Y CRITERIOS

4.1.1 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CÁLCULO DEL COMA.

El Consultor efectuará el modelamiento de una empresa que administra, opera y mantiene eficientemente la totalidad de los tramos del sistema troncal; en adelante esta empresa se denominará Empresa Modelo Troncal o EMT.

Como empresa de referencia para el conjunto de tramos del sistema troncal del SIC se utilizará a Transelec centrada en sus actividades en el sistema troncal, dado que administra la mayor parte de dicho sistema. Lo anterior, sin perjuicio que, cuando corresponda, se considerarán las particularidades del tramo troncal que administra la CTNC. En el caso del único tramo del SING, se tomará como referencia a la empresa que lo administra (Transelec Norte).

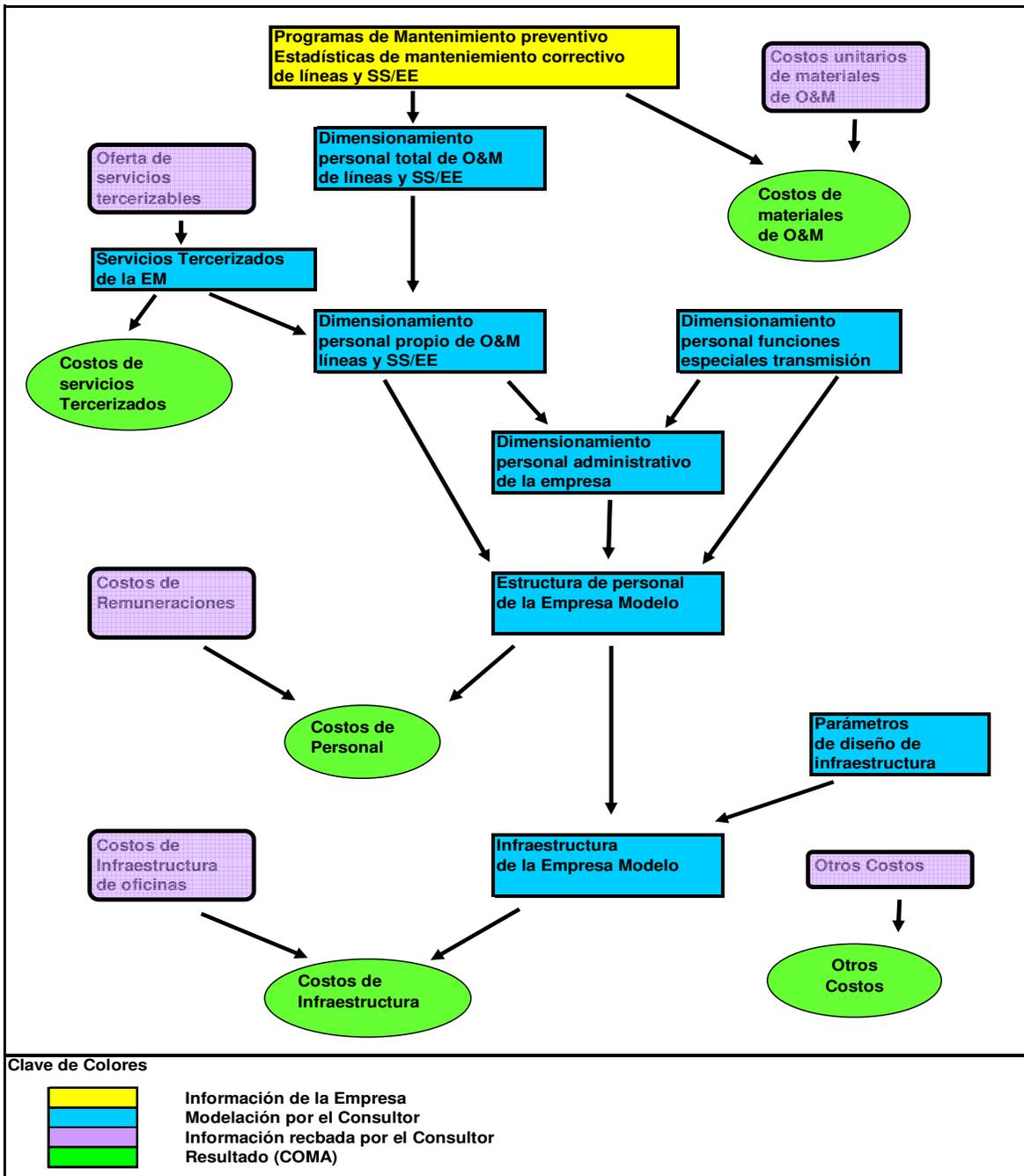
El dimensionamiento de la EMT se hará por el procedimiento de Costeo por Actividades. Esta técnica consiste en determinar los procesos, actividades, tareas y recursos necesarios y eficientes para realizar la operación y el mantenimiento y la administración.

El esquema de la página siguiente muestra el procedimiento general para calcular el COMA de la EMT.

El COMA se calcula como la suma de los costos de personal, infraestructura, materiales y otros gastos de una EMT que realiza labores de transmisión troncal. Para calcular el COMA se procede dimensionando en primer lugar la planta de personal de esta empresa, la que luego es “vestida” en lo que respecta a recintos de trabajo (oficinas, talleres, bodegas, estacionamientos y otros), a equipamiento de trabajo (herramientas, mobiliario, computadores, telefonía y otros), y a necesidades de movilidad (vehículos, pasajes y otros). Se suma a lo anterior aquellos ítems de costo que obligadamente deben ser incurridos por la empresa, tales como concurrencia a estudios, financiamiento del Panel de Expertos y otros.

El dimensionamiento de la planta de personal de la EMT se hace considerando separadamente las distintas unidades operativas de la empresa, y aplicando a cada cual un procedimiento específico adecuado. Es así como el personal de operación y mantenimiento se dimensiona a partir de los requerimientos dados por las necesidades de operar y mantener las instalaciones eléctricas, mientras que el personal de las unidades centralizadas especiales de empresas de transmisión, tales como Regulación y Comercial, se dimensiona en atención a las necesidades funcionales específicas. Finalmente, el dimensionamiento de la planta administrativa y directiva se establece en función del tamaño de la EMT resultante.

Inicialmente se hace un dimensionamiento básico de la EMT que es independiente de que el personal sea propio o contratistas. Una vez completado el modelamiento básico, se modela la tercerización de servicios como sigue: la planta básica es reducida en una fracción que representa la parte del trabajo que es tercerizado por la EMT. La fracción tercerizada es costeadada a través del dimensionamiento de varias empresas modelo externas de tamaño reducido que prestan los servicios tercerizados, sumándose a cada una todos los componentes de costos correspondientes. La economía de la tercerización proviene del hecho que los niveles de remuneraciones y de costos unitarios de insumos en estas empresas de menor tamaño son inferiores a los de la EMT, para personal e insumos equivalentes.



Finalmente, se valoriza la planta con su infraestructura asociada de acuerdo con costos unitarios de remuneraciones y de insumos (edificios, amoblado, equipamiento) obtenidos de fuentes validadas, tales como encuestas o consulta con especialistas, así como de fuentes del propio Consultor. Para la valorización de las empresas tercerizadas se usa las mismas fuentes, modificando los valores mediante la aplicación de factores que representan las diferencias de tamaño de las empresas (por ejemplo, para las remuneraciones se usan en cada caso los quintiles pertinentes de la muestra).

En los subcapítulos siguientes se desarrolla la metodología y criterios para la obtención del COMA, organizándolos en las etapas que se indica:

- a) Dimensionamiento del personal de la EMT, de manera separada en las actividades de operación, mantenimiento y administración.
- b) Dimensionamiento de los recursos de equipos, de insumos y de infraestructura requeridos por la EMT, separadamente en las actividades de operación, mantenimiento y administración.
- c) Determinación de las remuneraciones y de los costos unitarios requeridos para valorizar el personal así como los recursos de equipos, insumos e infraestructura, obtenidos en las etapas anteriores, y
- d) Valorización del COMA de la EMT.

4.1.2 DIMENSIONAMIENTO DEL PERSONAL DE LA ORGANIZACIÓN

Esta parte del trabajo consiste en el dimensionamiento de la planta de personal de la EMT necesaria para dar cumplimiento a todas las necesidades tanto operativas como administrativas y directivas.

4.1.2.1 Operación y Mantenimiento de Líneas y Subestaciones

4.1.2.1.1 Dimensionamiento del personal para la Operación

El dimensionamiento del personal para la operación del conjunto de tramos en estudio consulta lo siguiente:

- En primer lugar se estudian los planes y programas de Operación de la empresa real, considerando de igual modo las actividades planificadas para ser realizadas por personal propio como aquellas para ser realizadas por contratistas.
- El Consultor hará un análisis crítico de dichos planes y programas de operación y eliminará las actividades consideradas innecesarias, reducirá aquellas consideradas excesivas y agregará las que determine faltantes, para la operación del conjunto de tramos troncales, fundamentando debidamente estos ajustes.
- Se dimensiona el personal de la EMT, tanto aquel directo como el de supervisión directa.

Considerando el despliegue territorial del conjunto de tramos en estudio, el dimensionamiento del personal de operación se realiza por niveles, de acuerdo con el grado de centralización de la operación.

A continuación se explica el procedimiento de dimensionamiento del personal directo, para los distintos niveles operativos en que se organiza la EMT.

Dimensionamiento a nivel de Operación Centralizada

En el nivel central, se considerará un Centro de Operación Central (COC) ubicado en la sede central de la EMT que dirigirá y supervisará la operación del sistema troncal actuando a través de los centros zonales y eventualmente las subestaciones troncales.

El personal de este centro de operación se dimensionará de manera de que pueda operar en forma continua (24 horas diarias).

Dimensionamiento a nivel de Centros Zonales

Se considerarán y dimensionarán centros de operación zonales (COZ), dependientes del COC, que permitan agrupar la operación de las subestaciones troncales a lo largo del sistema troncal. El Consultor estudiará el régimen de operación a que estarán afectos estos centros (operación parcial o continua).

Dimensionamiento del personal de Subestaciones Atendidas en forma continua

El Consultor identificará las subestaciones troncales que, por razones que fundamentará, requieran ser atendidas en forma continua, y las dimensionará en consecuencia.

Dimensionamiento del personal de Subestaciones Atendidas en forma parcial

El Consultor identificará las subestaciones troncales que, por razones que fundamentará, requieran ser atendidas en forma parcial, y las dimensionará en consecuencia.

Dimensionamiento del personal para la supervigilancia de Subestaciones No Atendidas

Para las subestaciones troncales que queden como No Atendidas el Consultor analizará y eventualmente recomendará un sistema de vigilancia de carácter técnico – operacional.

Dimensionamiento del personal de supervisión central de los procesos y actividades de operación

El Consultor dimensionará una unidad de operaciones que, en el nivel central, tenga a su cargo, entre otras, la supervisión central de los procesos y actividades de la Operación, la Capacitación del Personal de operaciones, la Planificación de la Operación, el Estudio de Procesos y Maniobras para el retiro y reconexión de instalaciones troncales y la Investigación de Anormalidades, sean éstas errores humanos o fallas de equipos o instrucciones externas inadecuadas. En el estudio se identificará la totalidad de las funciones de esta unidad de operación.

4.1.2.1.2 Dimensionamiento del personal para el Mantenimiento de Líneas y Subestaciones

El dimensionamiento del personal de las unidades para el mantenimiento de líneas y subestaciones se efectuará considerando que éste se realiza en instalaciones nuevas, aunque no necesariamente de última tecnología disponible. Este dimensionamiento considera las siguientes actividades:

- En una primera etapa, se analizará la información proporcionada por la empresa de referencia y se identificará los procesos y actividades establecidos para los mantenimientos anuales y plurianuales. En el análisis se considerarán los factores técnicos y de medio ambiente que influyen en un mayor o menor número de ejecución de las actividades. En este análisis el Consultor eliminará las actividades consideradas innecesarias, reducirá aquellas consideradas excesivas y agregará aquellas que considere faltantes para el mantenimiento del conjunto de tramos troncales, fundamentando debidamente estos ajustes. Como resultado de este análisis el Consultor obtendrá los programas eficientes de mantenimiento, con identificación con los siguientes niveles:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo

- Mantenimiento Contra Anormalidades y Fallas
- Como segunda etapa, el Consultor realizará un análisis de los recursos humanos y rendimientos, definiendo los que resulten eficientes para los efectos de obtener un dimensionamiento del personal de mantenimiento directo y de supervisión directa.
- Por otra parte, teniendo presente las condiciones de calidad y seguridad de servicio, se tendrá especial cuidado en el estudio de aquellas acciones propias del mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo programado con el objeto de determinar cuáles deben ser realizadas en horas inhábiles. Ello permitirá ponderar el sobre costo que estos trabajos originan.

Dimensionamiento de la unidad técnica especialista para la planificación y control centralizado del mantenimiento

Dentro de la estructura de costos del mantenimiento en general y en atención a las diferentes facetas que esta actividad tiene, el Consultor estructurará una unidad técnica de nivel alto que supervise y coordine los procesos y actividades descentralizadas. Esta unidad realiza estudios altamente especializados, que son la base técnica de los trabajos que requiere el mantenimiento de los equipos e instalaciones electromecánicas del sistema troncal de transmisión.

Entre los procesos y actividades que se desarrollan al interior de esta unidad centralizada están la Planificación del Mantenimiento, la Supervisión Técnica de los trabajos y el Control de ellos. Por otra parte, la unidad es responsable de la Capacitación y el Desarrollo del personal destinado al Mantenimiento y de la Calificación Técnica del personal de Contratistas que se utilice para realizar algunos procesos y actividades externalizadas. Esta unidad centralizada debe aprobar la programación de ciertos trabajos que por su complejidad aumentan el riesgo a la estabilidad del sistema debido a las restricciones operativas a que dan lugar. Extraordinariamente dispone que sus especialistas se incorporen en la ejecución de algún proceso o actividad de mantenimiento.

En esta unidad técnica especializada recae además la representación de su especialidad en la Dirección de Operación del CDEC, así como el apoyo a la unidad especializada que participa en la Dirección de Peajes del mismo organismo. Además, controla los gastos que irroga la participación de la empresa en el CDEC.

Dimensionamiento de las unidades descentralizadas para el mantenimiento de las instalaciones

Teniendo presente que el sistema troncal presenta una amplia cobertura geográfica que abarca la extensión ubicada entre la segunda y décima regiones del país, y con el fin de lograr una gestión eficiente y oportuna de esta infraestructura, los procesos y actividades de mantenimiento se han descentralizado en lo que a ejecución en terreno se refiere. De esta forma, en las administraciones zonales debe haber la suficiente dotación de personal (junto con los recursos e infraestructura asociados) requeridos para la gestión de mantenimiento.

Esta definición da lugar a una distribución en sedes dispuestas a lo largo del sistema de transmisión, y en puntos seleccionados de acuerdo a la cantidad de instalaciones, facilidades de acceso y distancias a recorrer. En este estudio, el Consultor determinará los recursos para cada sede en cantidad y calificación técnica.

Al definir una unidad descentralizada, se establecerá ubicación y recursos requeridos.

4.1.2.2 Dimensionamiento del personal de Administración

En esta etapa del trabajo, el Consultor dimensionará la parte del personal de la EMT dedicada a las labores administrativas regulares semejantes a las de otras empresas que operan en el país, tales como Administración Central, Recursos Humanos, Contabilidad y Finanzas, así como también las labores particulares de una empresa que realiza transmisión troncal y que no forman parte de la Operación y Mantenimiento de las instalaciones, tales como Regulación y Comercial.

Dimensionamiento del personal de funciones especiales

El Consultor dimensionará el personal necesario para realizar las siguientes funciones que son propias de la actividad de transmisión troncal, y que no corresponden a la O&M de las líneas y subestaciones.

- o Regulación
- o Comercial
- o Prevención de Riesgos
- o Sistemas de información adecuados a la actividad de transmisión troncal

Se evaluará la necesidad de contar con unidades en cada una de estas funciones, y se dimensionará en consecuencia. La evaluación considerará la información proporcionada por la empresa de referencia así como la opinión de actores relevantes tales como otras empresas eléctricas, CNE, SEC, CDEC y otros.

Dimensionamiento del personal directivo y administrativo (D&A)

Este trabajo consiste en el dimensionamiento del siguiente personal:

- Directorio
- Gerencia General (se refiere sólo al gerente, secretaria, auxiliar y otros)
- Gerencia de Explotación (se refiere sólo al gerente, secretaria, auxiliar y otros)
- Gerencia de Administración y Finanzas (se refiere sólo al gerente, secretaria, auxiliar y otros)
- Asesoría legal
- Control de gestión
- Relaciones Públicas
- Finanzas (incluye tesorería)
- Contabilidad
- Gestión de adquisiciones y contratos de servicio
- Gestión de Recursos Humanos
- Informática

El diseño del personal D&A de la EMT se hará en base al estudio comparado de organizaciones de empresas chilenas semejantes a la empresa modelada.

La semejanza se establecerá por materias, por ejemplo, semejanza en el aspecto tecnológico, en el aspecto comercial, en el aspecto de importancia del servicio prestado.

De preferencia se seleccionarán empresas de tamaño grande, que operen en ambientes altamente regulados, e idealmente competitivos, en los rubros eléctrico, telecomunicaciones, transporte, financiero y otros.

4.1.2.3 Estructura de personal de la Empresa Modelo

Finalmente, el personal total de la EMT se obtendrá agregando el personal determinado en las etapas previas.

El personal se organizará según el arreglo que se muestra en el Anexo 4 (Clasificación de Cargos de la EMT). Esta organización proviene de los sistemas de cuentas de costos de explotación establecidos por la SEC para la información que periódicamente deben entregar las empresas distribuidoras. Se escoge esta estructura de personal por cuanto presenta condiciones adecuadas para expresar con precisión los distintos cargos que resulten del modelamiento, y por cuanto está validada por la autoridad en procesos de tarificación eléctrica.

4.1.3 DIMENSIONAMIENTO DE LOS RECURSOS DIRECTOS PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN

4.1.3.1 Recursos para Operación

Se dimensionará la totalidad de los recursos de infraestructura, equipamiento, materiales y de servicios requeridos para la operación de las instalaciones de la EMT, considerando la estructura y el personal definidos en 4.1.2.1.1 Estos recursos incluyen:

- Movilización y transporte
- Sistemas SCADA y equipamiento asociado (anualidad equipos, licencias)
- Edificaciones y terrenos de operación no incluidos en el VI (anualidad)
- Operación y mantenimiento de vehículos, equipos, sistemas de telecomunicaciones, instrumentos y mobiliario asignados a la operación
- Materiales para la operación (incluye equipamiento del personal)
- Servicios de electricidad, gas, agua y telecomunicaciones
- Patentes municipales, contribuciones
- Sistemas portátiles de telecomunicaciones
- Equipos, sistemas de telecomunicaciones, instrumentos y mobiliario utilizados en la operación.
- Software especializado para la simulación de la operación y análisis de fallas.
- Operación y mantenimiento de edificios y terrenos para la operación

- Recursos de vigilancia
- Seguros

Sobre la base de la información que proporcione la empresa, el Consultor realizará un análisis crítico, empleando su experiencia y efectuando análisis comparativos con lo observado en otras empresas. Como resultado de este análisis se obtendrá las cantidades de recursos en cada uno de los rubros señalados anteriormente.

4.1.3.2 Recursos para Mantenimiento

En el análisis de los recursos para el mantenimiento el Consultor considerará los siguientes rubros:

- Equipos normales utilizados en el mantenimiento
- Equipos especiales utilizados en el mantenimiento
- Repuestos no incluidos en el VI.
- Materiales (incluye equipamiento del personal)
- Movilización y transporte.
- Patentes municipales, contribuciones.
- Operación y mantenimiento de vehículos, equipos, sistemas de telecomunicaciones, herramientas, instrumentos y mobiliario asignados al mantenimiento.
- Sistemas de telecomunicaciones asociados a los procesos y actividades de mantenimiento.
- Herramientas, instrumentos y mobiliario necesarios para las actividades de mantenimiento.
- Edificaciones y terrenos utilizados en las actividades de mantenimiento no incluidos en el VI (anualidad)
- Operación y mantenimiento de las edificaciones y terrenos destinados a la actividad de mantenimiento.
- Servicios básicos (electricidad, agua, gas) requeridos para la actividad de mantenimiento.
- Recursos de vigilancia
- Seguros

Sobre la base de la información que proporcione la empresa, el Consultor realizará un análisis crítico, empleando su experiencia y efectuando análisis comparativos con lo observado en otras empresas. Como resultado de este análisis se obtendrá las cantidades de recursos en cada uno de los rubros señalados anteriormente.

Para definir los activos de infraestructura necesarios y suficientes, se prestará especial consideración a las características geográficas del país y a los tiempos de indisponibilidad máximos exigidos en la ley y sus reglamentos.

Se tendrán en cuenta en este análisis los aspectos que se detallan en los puntos siguientes:

4.1.3.2.1 Equipos normales destinados al Mantenimiento

Los diferentes equipos de trabajo deben disponer de los instrumentos y equipos básicos para desarrollar los procesos y actividades del mantenimiento.

Además, el Consultor analizará la justificación de que la EMT disponga de maquinaria pesada, estructuras y elementos especiales, para enfrentar emergencias que se puedan presentar en el sistema, y recomendará como proceder en consecuencia. Ejemplo de o anterior son la maquinaria pesada (motoniveladoras, grúas autopropulsadas, camiones multipropósito, etc.) para trabajos pesados, específicamente para faenas en líneas. Por otra parte, de producirse una emergencia en horas inhábiles o en presencia de temporales, sismos u otros, se requerirá este tipo de equipamiento con la prontitud necesaria. Especial cuidado se tendrá en la disponibilidad de contratar servicios externos que presten estos servicios en las emergencias comentadas.

4.1.3.2.2 Equipos especiales destinados al Mantenimiento

En consideración a la variada gama de equipos que deben ser atendidos y al desarrollo tecnológico actual, el estudio recomendará algunos elementos especializados y los instrumentos requeridos para los trabajos en las líneas de transmisión, en los equipos primarios de alta tensión en las subestaciones, en los sistemas de control, protecciones, medidas de potencia y energía, equipos de monitoreo, telecomandos y en el sistema SCADA.

En particular, se determinarán los costos del mantenimiento de sistemas de monitoreo y control automático, sistemas de telecomando, protecciones automáticas, sistemas computacionales de control y sistemas de telecomunicaciones.

Teniendo presente el costo y la frecuencia de uso se establecerá la distribución de estos equipos en las diferentes sedes.

Especial atención se dará a los sistemas fundamentales para el servicio como son los sistemas y redes propias de telecomunicaciones, imprescindibles para la operación y control de los sistemas de transmisión y para las comunicaciones por voz entre los centros de operación y los centros de despacho.

Otro rubro de equipos especiales lo constituyen aquellos necesarios para los trabajos en instalaciones energizadas, derivados de los requerimientos de calidad y seguridad de servicio. La pertinencia de estos equipos, y del personal especializado que participa en estas labores, será evaluada considerando su mayor costo en contraste con la programación de estas actividades en horarios inhábiles.

4.1.3.2.3 Repuestos y equipos redundantes

Dentro del estudio se propondrá el manejo de los repuestos necesarios para la actividad de mantenimiento (centralizado o descentralizado). Se estudiará la situación de los repuestos existentes, determinando la cuantía requerida, su valorización y el control del inventario descentralizado incluyendo el costo de este control.

El inventario de repuestos se calculará considerando un stock de seguridad, constituido por aquellos repuestos necesarios de tener permanentemente para hacer frente a fallas de elementos, y por aquellos repuestos menores de uso frecuente. Los repuestos mayores que se utilizan en mantenimientos mayores programados no constituirán stock, pues su adquisición puede considerarse en la programación del mantenimiento.

En la eventualidad de que la lista de repuestos que entregue la empresa de referencia incluya equipos retirados de servicio, estos serán evaluados como un todo, juntos con el stock de repuestos, de manera de arribar a un stock de repuestos eficiente.

El estudio abordará la compra o adquisición de repuestos ya sea centralizada o descentralizada y evaluará la probable economía de escala que se podría producir por compras globales.

4.1.3.2.4 Mantenimiento de periodicidad Plurianual

Dado que algunos de los mantenimientos requeridos por las instalaciones troncales son de periodicidad plurianual, y que los valores a incluir en el VATT corresponden a un costo anualizado de COMA, los costos anuales de mantenimiento se calcularán sumando los gastos anuales de mantenimiento que se realizan con periodicidad anual y la cuota anualizada de los mantenimientos que se realizan con periodicidad superior a un año. Para calcular esta última se efectuará un programa de mantenimiento mayor en toda la vida útil del elemento, y sus costos se actualizarán al año base; el valor presente así obtenido, se anualizará aplicando la misma metodología con que se calcula el AVI.

4.1.3.3 Recursos para administración

En el análisis de los recursos para la administración el Consultor considerará los siguientes rubros:

- Edificios y terrenos destinados a la administración no incluidos en el VI (anualidad)
- Mobiliario y equipamiento de oficinas
- Movilización y transporte
- Informática
- Capacitación del personal de la EMT
- Servicios de electricidad, gas, agua y telecomunicaciones
- Patentes municipales, contribuciones
- Operación y mantenimiento de edificios y terrenos administrativos
- Operación y mantenimiento de vehículos y telecomunicaciones administrativos
- Recursos de vigilancia
- Seguros
- Cuotas de participación en el CDEC
- Financiamiento del Panel de Expertos

Sobre la base de la información que proporcione la empresa, el Consultor realizará un análisis crítico, empleando su experiencia, efectuando análisis comparativos y efectuando consultas a especialistas de los rubros. Como resultado de este análisis se obtendrá las cantidades de recursos en cada uno de los rubros señalados anteriormente.

Para dimensionar recursos de infraestructura tales como superficie de oficinas, cantidad y tipo de amoblado y equipamiento de oficinas, comunicaciones, informática de uso personal, energía eléctrica, climatización, y otros del estilo, se usará valores estándares obtenidos de consultas con empresas especialistas en el rubro de las organizaciones industriales, la que será cotejada con información que dispone el Consultor, ya sea de estudios anteriores o bien de informes presentados por empresas reguladas en otros procesos tarifarios.

En relación con los recursos de vigilancia, se evaluará la necesidad de disponer de vigilantes con o sin armamento por orden de la Autoridad. El Consultor revisará los criterios aplicados al respecto como consecuencia de las disposiciones que regula Carabineros de Chile a través de la O.S. 10.

4.1.4 COSTOS UNITARIOS

El Consultor utilizará un estudio de valores unitarios de mercado para la totalidad de las remuneraciones para valorizar el personal, y hará un estudio de costos unitarios requeridos para valorizar los recursos de equipos, insumos servicios e infraestructura dimensionados en las etapas anteriores.

En todo el análisis, se considerarán variables cualitativas como la externalización de riesgos asociados a la opción de arriendo (por ejemplo de vehículos), y se evaluará la conveniencia de contratar seguros y registrar el costo correspondiente. Se consultará con empresas eléctricas y de servicios, para conocer las prácticas de la industria.

Dependiendo de la oferta y cantidad de información, se considera realizar al menos tres cotizaciones para cada insumo, a fin de obtener una muestra representativa del mercado. Las empresas proveedoras serán escogidas teniendo en consideración la topología del sistema de transmisión troncal.

Los costos cotizados serán anualizados de acuerdo a la vida útil de cada componente y considerando una tasa de descuento de 10% real anual. Adicionalmente, se estudiará la pertinencia de considerar costos a diciembre de 2005 versus el promedio de precios de un período histórico razonable, dependiendo de la disponibilidad de información y del ítem de costo en cuestión. Se aplicarán los descuentos que es posible obtener por compras por cantidades como resultado de una eficiente gestión de compra y mantenimiento de inventarios.

A continuación se presenta el detalle de la forma en que se determinará los valores unitarios de cada uno los rubros de costos.

4.1.4.1 Costos de remuneraciones

El Consultor ha revisado el tipo de estudios de remuneraciones que realizan empresas especializadas de reconocido prestigio. Se hará uso de la información que entrega la empresa Ernst & Young debido a que ésta considera una mayor cantidad de empresas eléctricas en su muestra general, y porque se ha estimado que presenta un análisis más

detallado y justificado en la presentación de sus resultados, lo que facilita el trabajo y posterior análisis del Consultor. El estudio de Ernst & Young exhibe y analiza las prácticas y tendencias del mercado en materia de remuneraciones, incentivos y paquetes de beneficios, sobre una muestra de más de 150 empresas representativas de los diferentes sectores de la economía nacional.

Se trabajará a nivel del costo empresa de cada cargo, el que corresponde a la adición de la remuneración bruta mensual del cargo y de los otros costos asociados que son de cargo de la empresa.

La remuneración bruta mensual corresponde a la suma de un sueldo base y un conjunto de beneficios adicionales donde y cuando corresponda que se describen a continuación:

- a. Gratificaciones
- b. Asignación de responsabilidad y/o título
- c. Asignación de zona
- d. Asignación de caja
- e. Otros ingresos fijos mensuales
- f. Remuneración no mensual
- g. Otros ingresos fijos no mensuales
- h. Bono por turno y producción
- i. Incentivos anuales mensualizados
- j. Asignación de colación y movilización

Los cargos contenidos en la encuesta, que sean utilizados en la determinación de las remuneraciones de mercado para la EMT, serán clasificados según la Clasificación de Cargos (Anexo 4).

4.1.4.2 Costos de materiales y herramientas de Operación y Mantenimiento

El costeo de materiales y otros elementos necesarios para ejecutar los trabajos de mantenimiento y operación se llevará a cabo teniendo presente los valores más actualizados existentes en el mercado (Estudio de Mercado) y se aplicarán los descuentos que es posible obtener por compras por cantidades como resultado de una eficiente gestión de compra y mantenimiento de inventarios. Para los materiales se considerará la economía de escala de las compras de las empresas. Para los equipos y maquinarias se tomarán en cuenta los precios de licitaciones recientes.

4.1.4.3 Costos de Infraestructura de oficinas, bodegas, talleres, terrenos

Los costos de infraestructura de edificios (oficinas, bodegas y talleres), terrenos, se obtendrán de las siguientes fuentes de información:

- a. Consultas a corredores de propiedades.
- b. Consultas a asesores inmobiliarios
- c. Publicaciones de ofertas en revistas y diarios

Los costos de las oficinas centrales de la EMT considerarán el sector en que se localizan las oficinas centrales de empresas grandes del país. El mismo procedimiento aplicará al costeo del COC y los COZ.

Se estudiarán los casos en que la opción de arriendo se considere oportuna, y se analizará su conveniencia frente a la opción de comprar. Para ello, se calcularán los costos anualizados promedio de inversión (entre todas las cotizaciones obtenidas) y se compararán con los valores de arriendo promedio anual del bien en cuestión. Los costos a considerar finalmente a efectos de incluir en el COMA, serán los que resulten económicamente más convenientes entre ambas alternativas, considerando en todo caso las especificaciones técnicas mínimas requeridas.

4.1.4.4 Costos de equipamiento de oficinas y vehículos

Los costos unitarios de los componentes que se indican a continuación serán determinados en base a cotizaciones que se solicitarán a fabricantes o proveedores. En caso que no se obtenga respuesta oportunamente, el Consultor hará uso de información de estudios realizados con anterioridad y/o de informes presentados por las empresas en procesos de tarificación.

- Vehículos
- Amoblado de oficina
- Servicios básicos (electricidad, agua, gas)

4.1.4.5 Costos de Ítems especiales

Para los elementos de costos que se indican a continuación, el Consultor efectuará consultas a empresas especializadas en proyectos en los rubros correspondientes.

- Informática
- Seguros

El Consultor preparará una especificación general de los requerimientos exigidos al servicio, y solicitará una cotización referencial a lo menos dos empresas de reconocido prestigio en la respectiva área.

4.1.5 VALORIZACIÓN DEL COMA

4.1.5.1 Procedimiento General

El COMA se obtiene de la aplicación de los valores unitarios de remuneraciones y costos de equipos, materiales, edificaciones e insumos, a las cantidades dimensionadas. En el proceso de valorización del COMA se realizará el análisis de tercerización de actividades que se describe en el punto siguiente.

4.1.5.2 Análisis de Tercerización

4.1.5.2.1 Actividades tercerizadas

La determinación de los servicios que serán tercerizados en la EMT se hace modificando la EMT básica en el sentido de reemplazar personal propio por personal tercerizado, siempre y cuando las modificaciones representen una disminución en los COMA. Ello se hace restringiendo la solución a aquellas actividades que en principio son tercerizables, independientemente de que sean o no tercerizadas en la empresa de referencia. En este análisis el Consultor utilizará su experiencia y conocimiento, y tendrá en consideración la política de tercerización de la empresa.

La determinación de las actividades tercerizadas se hace separadamente para cada una de las zonas en que está organizada la operación y mantenimiento de la EM.

4.1.5.2.2 Costos de las Actividades tercerizadas

Los costos correspondientes a las tareas tercerizadas en la EMT se determinan modelando una empresa que provee los servicios tercerizados, con sus cuadros de personal operativo, administrativo y de dirección, y todo su equipamiento de herramientas e infraestructura, según la misma metodología con que se dimensiona la EMT. La economía por este concepto proviene del hecho que la empresa que provee el servicio tercerizado será de menor tamaño que la empresa modelo (medido en ventas), por lo que los niveles de remuneraciones que ella paga son inferiores a los de la principal (de acuerdo a la práctica de la industria). Asimismo la empresa tercerizada presenta mayores grados de flexibilidad en sus modalidades de contratación, menores costos de administración y otros.

En consecuencia, los costos originados en la tercerización de actividades serán los costos de la empresa modelo tercerizada que realiza todas las actividades que se consideraron de tal forma en la modelación de la transmisora.

El procedimiento puede resumirse así:

- paso 1: se construye la EMT básica, es decir, aquella en que todo el trabajo de O&M se efectúa con personal propio.
- paso 2: se establece una porción de la O&M que es hecha por terceros (X_t)

Se fija un valor alfa (menor que uno) para las remuneraciones de personal equivalente entre Tercero y EM, tal que: remuneración de un técnico 1 de tercero = alfa x Remuneración de un técnico 1 de EMT. Alfa se aplica a todos los cargos.

- paso 3: con el personal O&Mterceros ($= X_t \times \text{O\&M EMT Básica}$) se dimensiona una Empresa Modelo para el Servicio Tercerizado (EMTER), con su estructura de personal (gerente, etc.) y su infraestructura de oficinas (también calculada con un factor alfa). Para esto se usa la misma metodología que se usa para dimensionar el COMA de la EMT.

En la medida de lo posible, los resultados obtenidos mediante este procedimiento de modelación serán cotejados con precios reales de servicios tercerizados ofrecidos por empresas que operan en Chile. Para ello se procederá como sigue:

- etapa 1: investigar la oferta de servicios tercerizados que actualmente existen en el mercado. Esto supone identificar las empresas que actualmente dan este tipo de

servicios, para luego coordinar reuniones con sus ejecutivos con el objeto de determinar lo siguiente:

- o servicios que actualmente se prestan a la empresa de referencia
 - o servicios que actualmente no se prestan por que la empresa de referencia no los pide o no los requiere
 - o servicios que actualmente no se prestan por las contratistas o no pueden ofrecerlos
 - o precios de los servicios
- etapa 2: establecer una oferta de servicios tercerizados con su precio (a nivel de trabajo vendido), y diseñar la EMT y sus correspondientes EMTER para distintas opciones, escogiendo la más conveniente.

4.1.6 ASIGNACIÓN DEL COMA A TRAMOS

Con todos los elementos anteriores, la determinación de los Costos de Operación, Mantenimiento y Administración del sistema de transmisión troncal se obtiene ponderando y sumando los resultados parciales.

El COMA total y el valor que corresponda a cada tramo será establecido en dólares norteamericanos según la tasa de cambio que se establezca para el dólar observado promedio para el mes de diciembre de 2005.

El criterio de asignación del COMA es el mismo que el aplicado a la asignación del V.I., esto es, asignación directa de los COMA correspondientes a las “instalaciones directas” del tramo, y prorrateo de los COMA de las instalaciones comunes con el mismo criterio de prorrateo aplicado al VI de esas instalaciones.

El COMA de la oficina central, aquel de los centros de operación central y zonales y el de las sedes de mantenimiento, serán asignados entre tramos de manera proporcional al COMA de las instalaciones directas y comunes soportado por cada uno.

4.2 ITEMIZADO DE COSTOS DEL COMA

La estructura de Costos de Administración, Operación y Mantenimiento se presentará con al menos los siguientes ítems para cada una de las distintas actividades:

4.2.1 Administración

- Costo de personal, desglosando este costo en Personal Directivo, Personal para funciones especiales y personal administrativo propiamente tal.
- Costo de materiales.
- Costos de movilización y transporte asociados a la administración.
- Costos de capacitación, tanto de personal propio de la administración como la gestión centralizada de la capacitación del resto del personal de la EMT.
- Costos de resguardo y vigilancia de las oficinas e instalaciones destinadas a la administración.
- Costos de seguros de instalaciones destinadas a las funciones de administración.

- Impuestos (incluidas las contribuciones, patentes, etc.)
- Costos de operación y mantenimiento de vehículos, telecomunicaciones. Asimismo, los costos de operación y mantenimiento de las edificaciones y terrenos que albergan dichas instalaciones destinadas a las actividades de administración.
- Costos por sistemas de informática (servicios, equipos y espacios físicos).
- Costos de servicios básicos (luz, agua telecomunicaciones) para las actividades de administración.
- Costos de capital de los activos utilizados en actividades de administración correspondientes a vehículos, equipos, telecomunicaciones, sistemas de informática y mobiliario.
- Costos de capital o arriendo de las edificaciones y terrenos destinados a las actividades de administración.
- Costos asociados al Panel de Expertos, CDEC y otros.
- Costos de administración tercerizados (reemplazan o modifican algunos ítems)

4.2.2 Operación

- Costo de personal, incluye supervisores, especialistas, despachadores, operadores y personal de apoyo a los procesos de la Operación..
- Costo de materiales, incluye equipamiento del personal.
- Costos de movilización y transporte.
- Costos de resguardo y vigilancia de las líneas y subestaciones, y de las instalaciones destinadas a la operación del sistema de transmisión troncal. Especial atención se pondrá en el análisis de la vigilancia de líneas de transporte.
- Costos de seguros de líneas, subestaciones e instalaciones destinadas a la operación del sistema de transmisión troncal.
- Impuestos contribuciones y patentes municipales.
- Costos de operación y mantenimiento de vehículos, sistemas de telecomunicaciones propios e instrumentos necesarios para las actividades de Operación, las unidades remotas (URT), el equipamiento de los centros de despacho zonales (COZ) y del despacho de transmisión centralizado fundamentalmente Scada. Asimismo, los costos de operación y mantenimiento de las edificaciones y terrenos que albergan dichas instalaciones destinadas a las actividades de operación.
- Costos de los servicios de telecomunicaciones contratados para la transmisión de las señales de supervisión y control del sistema de transmisión.
- Costos de servicios básicos (electricidad, agua, gas).
- Costos de capital de los activos utilizados en actividades de operación correspondientes a vehículos, equipos, sistemas de telecomunicaciones, instrumentos y mobiliario.
- Costo de software especializado destinado a la simulación de la operación y el análisis de fallas.
- Costos de capital de las edificaciones y terrenos utilizados por la operación.
- Costos de operación tercerizados (reemplazan o modifican algunos ítems)

4.2.3 Mantenimiento

- Costo de personal, incluyendo ropa de trabajo y elementos de seguridad.
- Costo de Equipos de uso habitual normalizados en las diferentes sedes.
- Costos de equipos especiales de manejo y/o control centralizado
- Costo de Materiales.
- Costos de repuestos utilizados en el mantenimiento mayor programado.
- Costos de movilización: transporte equipos y materiales y desplazamiento del personal.
- Costos de Higiene y Seguridad en el trabajo.
- Costos de seguros de instalaciones destinadas al mantenimiento.
- Costos de operación y mantenimiento de vehículos, equipos, sistemas de telecomunicaciones asociados a las actividades de mantenimiento, herramientas, grupos generadores. Costos de operación y mantenimiento de las edificaciones tales como oficinas, talleres, bodegas y los terrenos que albergan dichas instalaciones.
- Costos de capital de los activos utilizados en actividades de mantenimiento correspondientes a vehículos, maquinaria, equipos, sistemas de telecomunicaciones, mobiliario, herramientas e instrumentos.
- Repuestos y materiales inmovilizados disponibles en almacenes.
- Materiales para atender emergencias o fallas de instalaciones.
- Costos de capital, mantenimiento y resguardo de las edificaciones tales como oficinas, talleres, bodegas y los terrenos que albergan dichas instalaciones.
- Pagos de impuestos asociados a estas actividades como por permisos de circulación de vehículos asignados al mantenimiento, contribuciones territoriales y patentes requeridas para desarrollar los procesos y actividades del mantenimiento de equipos y líneas de transmisión.
- Costos de mantenimiento tercerizados (reemplazan o modifican algunos ítems)

5. OTROS PARÁMETROS COMPONENTES DEL VATT

5.1 VIDA UTIL

La metodología general que el Consultor aplicará para determinar la vida útil de equipos e instalaciones consiste en estudiar sus características técnicas que permitan, luego de un análisis razonado, recomendar y aplicar los valores obtenidos a la determinación de la anualidad respectiva.

La vida útil de una instalación de transmisión corresponde al número de años que se espera ésta preste servicio cumpliendo satisfactoriamente las funciones para las cuales está concebida, dentro de los límites establecidos por la normativa de seguridad y calidad de servicio.

En algunos casos, el término de la vida útil de una instalación se manifiesta por un incremento de los costos de mantenimiento programado, necesarios para mantenerla en funciones. En otros casos, dicho término se evidencia por un incremento significativo en las tasas de falla que presenta la instalación, en relación a las tasas de falla normales, o en la discontinuidad de la fabricación del equipo o de sus repuestos por obsolescencia tecnológica. Se da también el caso de instalaciones, como los equipos de maniobra, en las que el fabricante garantiza un determinado número de operaciones, cumplidas las cuales la instalación o algunos de sus componentes principales deben ser reemplazados. El Consultor tendrá en cuenta estos conceptos al analizar la vida útil de las instalaciones.

Para hacer estos análisis, por componente o grupos de componentes similares, se tendrá presente las estadísticas disponibles tanto nacionales como internacionales de los conceptos involucrados en la vida útil, las recomendaciones de los fabricantes y/o constructores debidamente avalados por las normas internacionales o nacionales según corresponda, bajo las cuales se han desarrollado dichos elementos.

5.2 INDEXACIÓN

El objetivo de la indexación de las tarifas es lograr que éstas mantengan, en términos reales, un valor constante en el tiempo.

La indexación de las tarifas consiste en definir un polinomio (llamado *fórmula de indexación*) que aplicada al valor base de la tarifa permita determinar el valor de ésta en cualquier momento del tiempo. La estructura de la fórmula de indexación que se propone para indexar el AVI y el COMA es un polinomio en que aparezcan los *cost driver* (índices que producen variaciones en las componentes de costo) de éstos y su peso relativo dentro del costo total.

Para definir las fórmulas de indexación es necesario determinar en primer lugar cuáles son los “*cost drivers*” relevantes del AVI y del COMA, y luego calcular el peso relativo de éstos dentro de dichos costos.

El procedimiento para determinar el peso relativo de cada *cost driver* dentro del costo total consistirá en determinar el impacto de una variación del *cost driver* en el costo total (AVI o COMA). Para efectuar este procedimiento el Consultor actuará sobre los datos de entrada al modelo de valoración económica y verá el efecto que tendrá dicha manipulación en el

valor final del AVI y COMA. La aplicación de este procedimiento se efectúa teniendo presente, al estructurar los modelos de costos del AVI y del COMA, efectuar una separación de los componentes de costos en las fracciones correspondientes a cada “*cost driver*” definido, y llevar esta separación dentro de cada modelo hasta la obtención del AVI y del COMA correspondiente. La experiencia del Consultor en la estructuración de fórmulas de indexación es que resulta conveniente trabajar con varios “*cost drivers*”, los que pueden ser reagrupados, si posteriormente se desea tener un menor número de indexadores.

Se definirá una fórmula de indexación para el AVI y para el COMA, detallándose para cada una de ellas el nombre de cada *cost driver*, la fuente de emisión de éstos y los valores iniciales (denominados valores base) al 31 de diciembre del 2005.

ANEXO 1: PLANILLAS TIPO PARA INVENTARIO DE LÍNEAS

ANEXO 2: PLANILLAS TIPO PARA INVENTARIO DE PAÑOS DE S/E

ANEXO 3: PLANILLA PARA CÁLCULO DE CABLES DE CONTROL

ANEXO 4: CLASIFICACIÓN DE CARGOS DE LA EMT

El siguiente cuadro muestra la clasificación de cargos correspondiente a la estructura del personal con que se construirá la EMT. Cabe señalar que esta estructura es la usada por SEC en los sistemas de cuentas de costos de explotación de las empresas distribuidoras.

Categoría	Cargo	Denominación del grupo
Primer nivel	Gerente General, Director Ejec., etc.	A1
Segundo nivel (Jefatura)	Gerente Comercial	A2
	Gerente de Administración	A3
	Gerente de Finanzas	A4
	Gerente de Operaciones	A5
	Gerente de Ingeniería	A6
	Gerente de Obras	A7
	Gerente de Informática	A8
	Gerente Zonal	A9
	Otros primer y segundo nivel	A10
	Tercer Nivel (Jefatura)	Subgerente o Jefe de Área Comercial
Subgerente o Jefe de Área de Administración		B2
Subgerente o Jefe de Área de Finanzas		B3
Subgerente o Jefe de Área de Operaciones		B4
Subgerente o Jefe de Área de Ingeniería		B5
Subgerente o Jefe de Área de Obras		B6
Subgerente o Jefe de Área de Informática		B7
Jefe área auditoría		B8
Jefe área legal		B9
Otros tercer nivel		B10
Cuarto nivel (Jefatura)	Jefes de Área, Dpto., sección, Comercial	C1
	Jefes de Área, Dpto., sección, Administración	C2
	Jefes de Área, Dpto., sección, Finanzas	C3
	Jefes de Área, Dpto., sección, Operaciones	C4
	Jefes de Área, Dpto., sección, Ingeniería	C5
	Jefes de Área, Dpto., sección, Obras	C6
	Jefes de Área, Dpto., sección, Informática	C7
	Jefe de oficina	C8
	Otros	C9
Técnico	Analista programador	D1
	Operador de computadores	D2
	Auditor técnico	D3
	Ingeniero asesor	D4
	Ingeniero I	D5
	Ingeniero II	D6
	Ingeniero III	D7
	Técnico I	D8
	Técnico II	D9
	Técnico III	D10
	Dibujante	D11
	Digitador	D12
	Otros	D13
Administrativo	Secretaría Gerencia	E1
	Secretaría I	E2
	Secretaría II	E3
	Auditor administrativo	E4
	Cajero	E5
	Administrativo I	E6
	Administrativo II	E7
	Administrativo III	E8
	Telefonista	E9
	Recepcionista	E10
	Júnior	E11
	Otros	E12