

Acta Sexta Sesión Comité Consultivo Especial: Anexo Técnico Diseño de Instalaciones de Transmisión de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio

1. Antecedentes Generales:

Los antecedentes generales respecto de la realización de la sexta sesión del Comité son los siguientes:

| | |
|------------------|--|
| Fecha: | Jueves 23 de agosto de 2018 |
| Hora de Inicio: | 10:00 hrs. |
| Hora de Término: | 12:30 hrs. |
| Lugar: | Oficinas Comisión Nacional de Energía ("Comisión" o "CNE") |

2. Participantes

Los participantes de la quinta sesión del Comité fueron los siguientes:

| N° | Nombre | Empresa/Institución |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Lilian García Berg | CNE |
| 2 | Paulina Muñoz Pérez | CNE |
| 3 | María Loreto Zubicueta Gallardo | CNE |
| 4 | Joan Romero Ubiergo | Ministerio de Energía |
| 5 | Diego Pizarro González | Coordinador Eléctrico Nacional |
| 6 | Pablo Escobar Román | Transelec S.A. |
| 7 | Esteban Vuchetich de Cheney Chirino | CGE |
| 8 | Juan Veloso Molina | SAESA |
| 9 | Ricardo Cruz Reyes | Engie Energía Chile S.A |
| 10 | Hernán Casar Collazo | Experto Técnico |
| 11 | Esteban Bravo Moreno | Experto Técnico |

También participó en la sesión Mauricio Fernández Berríos, profesional del Departamento Eléctrico de la CNE.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

3. Desarrollo de la sesión

Los temas tratados en la sesión fueron los siguientes:

I. Emplazamiento de subestaciones y subestaciones seccionadoras

El primer tema a tratar en el Comité fue el emplazamiento de la S/E y S/E seccionadoras. Sin embargo, antes de entrar de lleno en el tema, se mencionaron los siguientes temas respecto al emplazamiento de instalaciones en general, en relación a la planificación de la transmisión:

- Se señaló que la planificación de largo plazo podría solucionar aspectos de diseño de las S/E. Así, un determinado proyecto parte de una manera, pero se dimensiona para la condición final, por ejemplo, en cuanto al uso del terreno.
- También se señaló que debería haber una vinculación o coordinación con los planos reguladores de las municipalidades. En cuanto a este punto, el Coordinador indicó que existe una dificultad en cuanto a la continuidad de criterio de las diferentes administraciones (gobierno municipal) respecto de los planos reguladores.
- Se señaló que el Informe de Variables Ambientales y Territoriales (Informe VAT) que el MEN debe presentar en el proceso de planificación de la transmisión tiene por objetivo ser un insumo del plan de expansión en cuanto a los elementos que se deben tener en consideración para efectos del emplazamiento de S/E.
- Se mencionó también que el costo de las servidumbres sobre los terrenos a ocupar por las S/E encarecen los proyectos, y que esto produce asimetrías en el mercado. Se dio como ejemplo el costo de las servidumbres sobre terrenos fiscales, las que, a juicio de algunos integrantes del Comité, podrían ser menos elevadas. Se presenta como ejemplo el caso de terrenos en el norte donde su valor ha subido en un 50% afectando el desarrollo de proyectos. En base a lo anterior se argumenta de la importancia de que el desarrollo original de la subestación conciba las futuras ampliaciones.
- En cuanto a la determinación de las franjas preliminares de servidumbre, de acuerdo al nuevo régimen (estudio de franja), se señaló que esto puede producir especulación, dada la anticipación con la que se va a saber por dónde va a pasar la línea.
- Se indicó también como ejemplo de la diferencia de costos de los proyectos, que en la última licitación los proyectos de adjudicaron por un valor 60% más alto que el VI referencial, frente a lo cual la Comisión señaló que se estaba haciendo un análisis de los motivos por los cuales se produjeron esas diferencias entre el valor de adjudicación y el valor referencial. Se plantea como posibilidad de causa del aumento del valor, que el mercado de oferentes no sea perfecto, en el sentido de que hay pocos oferentes en contraste al número de proyectos licitados, se ejemplifica con que anteriormente se licitaban 20 obras y actualmente se licitaron aproximadamente 100 obras.
- En cuanto a las obras de ampliación, se señaló que bajo el nuevo régimen en el que la licitación la efectúa el Coordinador y no la empresa propietaria, se elevaron demasiado los requisitos en las bases, lo que se considera negativo.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

- En suma, se señaló que el régimen actual había introducido demasiada rigidez al sistema de licitación de las obras, en particular se señala que bases muy rigurosas significan riesgos para los oferentes y los riesgos se traducen en mayores costos.

Volviendo al tema concreto sobre el emplazamiento de S/E y S/E seccionadoras, la discusión se desarrolló de la siguiente manera:

- Se leyó la propuesta del Consultor respecto a este tema.
- Respecto a las exigencias en cuanto a la pendiente, se estimó que no era necesario indicar el porcentaje, ya que esto debería abordarse en el informe de mecánica de suelo, en la parte sobre S/E, y en cuanto al tipo de terreno, se señaló que no debe ir la exigencia propuesta por el Consultor.
- Se propuso agregar como exigencia ciertas condiciones en relación a las ampliaciones futuras, de manera que estas no aumenten el costo de desarrollo de la S/E. Por ejemplo, que la elección del terreno considere futuras ampliaciones evitando por ejemplo, elegir terrenos con inconvenientes para la construcción de obras futuras como subestaciones con cerros aledaños.
- Se señaló que actualmente, al decretarse la obra, se fija su ubicación, por lo que no se tiene mucha libertad respecto al terreno donde se emplazará la S/E.
- La Comisión señaló que la planificación con holguras debería abordar este problema.
- Se indicó que el cerco perimetral de la S/E debería considerar las ampliaciones futuras.
- En cuanto a la propuesta de exigencias de S/E Seccionadoras en sistemas dedicados se planteó lo siguiente:
 - Se indicó que el artículo 3-25 de la NTSyCS es la única restricción respecto a las S/E seccionadoras en instalaciones dedicadas.
 - Se planteó como problema mantener dicha exigencia ya que el punto de seccionamiento debe ser definido por consideraciones técnico económicas, como menores costos, estudios de desbalances, estudios de coordinación de protecciones entre otros.
 - En cuanto a la disminución de la capacidad de transmisión a causa del seccionamiento, se planteó la duda acerca de quién asume ese costo y quien lo paga.
 - Se distinguió el caso en que se intervienen instalaciones dedicadas para la conexión de obras de planes de expansión, caso en el cual existe una regulación respecto a no afectar el desempeño de la instalación y a los costos por eventuales daños.
 - Sin perjuicio de lo anterior, se señaló que el seccionamiento de las instalaciones dedicadas debería cumplir con ciertas exigencias básicas, ya que después esas instalaciones podrían cambiar de calificación y no sería conveniente tener que hacer tantas adecuaciones producto de las exigencias que implique el cambio de calificación.
 - Se consultó respecto a las adecuaciones que deben hacerse producto de las obras decretadas en planes de expansión, destacando que no sería el mismo caso que

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

regula el artículo 79, entendiéndose que este artículo no considera las obras planificadas como parte de conexiones por acceso abierto. Se señala que no se encuentra regulado claramente quien se hace cargo de costos de las adecuaciones de las redes existentes

- Se indica que hay un problema en la planificación de la transmisión, ya que lo que ocurre es que al final existen dos proyectos: el decretado en el plan de expansión y el que se termina haciendo en la práctica (según las limitaciones con las que se encuentre quien desarrolla el proyecto).
- Se menciona como ejemplo de este tema el caso de la S/E Nueva Pozo Almonte, que secciona una línea de Engie, y el caso de la S/E Kimal.
- En suma, se acordó en el Comité no poner las restricciones que aparecen en la propuesta respecto de las instalaciones dedicadas, salvo lo relativo a la exigencia consistente en que no se degrade el desempeño de las instalaciones, que debería estar en otro capítulo del AT.

II. Acometidas de líneas de transmisión

- Se lee la propuesta del Consultor.
- Se señala que más que exigir una distancia mínima para el “contorneo” de la línea, se debe resguardar que la distancia sea tal que permita que la acometida no obstaculice la llegada de otras líneas.
- En cuanto a la perpendicularidad, se señaló que la exigencia en muchos casos no se cumpliría, que el principio debe reflejar que siempre que sea posible la acometida debe ser perpendicular a la barra de forma de no impedir ni obstaculizar la llegada de otras instalaciones.
- El Coordinador da como ejemplo del tema la situación de Itahue, donde hay un cruce en la llegada de las líneas.
- Se señala que lo que se debe poner en el AT son los criterios para determinar la solución de conexión óptima.
- Se indica que la aprobación del Coordinador es importante en este punto, ya que técnicamente casi siempre es posible llegar a una solución de conexión, por ejemplo, en forma subterránea, pero eso cambia el costo de un proyecto, lo que debería ser aprobado por el Coordinador.
- Se señala que para el establecimiento de la S/E nuevas, se deberían establecer restricciones en cuanto al terreno aledaño, para asegurar un crecimiento armónico. Se indica que el objetivo del estudio de franja es precisamente determinar cuáles son los terrenos apropiados para el establecimiento de las instalaciones de la transmisión.

III. Ordenamiento de paños

- En cuanto a la propuesta se señala que se debe poner solamente que la disposición de paños debe considerar que los flujos en la barra no produzcan sobrecarga en algún segmento de la misma.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

- De la misma forma, se debe agregar el concepto de “equilibrio”, es decir, que los flujos presentes a través de la barra se presenten de forma distribuida.
- Se destaca como dificultad que la ampliación parte de un supuesto hipotético, porque los proyectos que se consideran a futuro no se encuentran construidos, demostrando el nivel de incertidumbre con que se planifica. Se comenta además que, existiendo puntos de conexión disponibles, se pueden presentar solicitudes de conexión de diversos proyectos que no permita dar cumplimiento al criterio.
- La Comisión indica que el ejercicio de planificación también aborda el tema del ordenamiento de paños, ya que reordena la situación actual de la S/E o decreta la ampliación de la misma o una obra nueva.
- Se señala que la situación puede complicarse cuando se requiere el uso de hacer un cambio de paños de conexión de instalaciones para resguardar el principio del ordenamiento, lo anterior sobretudo cuando son de distinto propietario, ya que el cambio de paño ya es complejo cuando se trata del mismo propietario, más aún cuando son distintos.
- El Coordinador señala que se evalúa cuál es la mejor alternativa en cuanto a costo, considerando las desconexiones que se provocan.
- La Comisión señala que los problemas que se generan en las S/E actuales no deberían darse en la nueva planificación. La configuración de interruptor y medio ayuda a evitar los problemas que se dan actualmente.
- Se indica que lo relativo agregar una exigencia sobre el equilibrio de flujos es complicado ya que siempre se producen variaciones.
- En cuanto al acceso abierto, se señala que existe un problema con la interpretación del concepto de ampliación en el sentido de aumentar “capacidad” o seguridad, porque en la Ley se entiende como capacidad eléctrica, no de fierros, de plataforma, etc. Por lo tanto, ampliar capacidad es distinto a por ejemplo extender una barra incorporando espacios para conexiones, por lo que extender la barra podría considerarse fuera del concepto de ampliación de capacidad del artículo 89 de la Ley.
- Filosofía CGE: Se plantea que cuando se construye una S/E, la barra debe soportar 3 veces la capacidad instalada inicial de transformadores cuando nace la S/E, porque después es muy complicado ampliarla y al inicio, el costo de hacerla con más capacidad es marginal. Se advierte que lo anterior es aplicable al sistema de transmisión zonal, pero que no es totalmente replicable en el sistema nacional.
- Se plantea como idea que las barras podrían ser hechas con conductores de alta temperatura, pero diseñadas para operar normalmente, lo que podría aplicarse como un criterio de holgura.

IV. Máxima capacidad de conexiones y niveles máximos de corto circuito

- En relación a la exigencia de que todas las líneas nuevas serán diseñadas de doble circuito, al menos con uno de ellos tendido, se indica que el criterio es de planificación con holguras

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

y se debe evaluar la pertinencia de la exigencia y especificar segmentos y niveles de tensiones.

- Se indica que hay zonas en que se podría pensar en estructuras multicircuitos, y que no se debiese imponer un n número máximo en el diseño. Se da como ejemplo la S/E Kimal, donde hay 4 circuitos.
- Respecto a la exigencia de que en subestaciones tipo interruptor y medio, una línea de doble circuito no puede ocupar la misma diagonal o bahía, el comité se muestra de acuerdo.
- En cuanto a la exigencia de que en subestaciones tipo doble barra o barra seccionada, con interruptor de transferencia, las conexiones se realizan por el mismo lado de la barra de transferencia, no se estuvo de acuerdo, puesto que en la práctica las líneas pueden llegar de ambos lados y exigir que lo hagan solo de uno aumenta requerimientos de espacio y podría producir cruces de líneas.
- El Coordinador destaca como preocupación la conexión a subestaciones de interruptor y medio de las instalaciones dedicadas de gran capacidad como generadoras o consumos cuya desconexión provoca mayores impactos en la seguridad del servicio. Frente a esto se destaca la exigencia de conexión de las SE de interruptor y medio aplica para todas las instalaciones del sistema.
- Se consulta respecto a la exigencia de conexión en dos diagonales en el caso de instalaciones dedicadas cuya desconexión sea provoque un impacto menor en el sistema como consumos o inyecciones de baja capacidad, se indica que podría no ser necesaria la exigencia y que por lo tanto, esto podría ser objeto de análisis de estudios de impacto y no una exigencia ex ante.
- Se señala que es relativo el concepto de menor impacto, por ejemplo, la S/E a la que se conecta podría determinar si es de menor o mayor impacto.
- Se propone la exigencia sea para todo tipo de instalación que se conecte mediante dos circuitos.
- Se señala que podría exigirse algo similar a otro tipo de configuraciones, como por ejemplo, doble barra más barra de transferencias, exigiendo que una línea de doble circuito, conecte un circuito a cada barra, para disminuir el impacto ante desconexiones de una de estas.
- Se indica que considerando las recomendaciones se evaluará incorporar exigencias de confiabilidad respecto a la desconexión de barras.
- Se señala que se debe tener en cuenta al evaluar la exigencia que en el sistema zonal se usan configuración distintas a la configuración interruptor y medio, que han demostrado una operación segura.
- Se advierte que se genera una complicación cuando se desea compatibilizar las instalaciones nuevas diseñadas de acuerdo a las nuevas exigencias con las instalaciones ya existentes que presentan distintos estándares, lo que deberá ser evaluado cuando se redacte el transitorio.
- En cuanto a los niveles máximos de corto circuito, se consultó al Comité si se estima necesario poner exigencias en el AT o basta con la limitación práctica dada por la tecnología disponible en cuanto a interruptores.
- El Coordinador indica que no solo se deben considerar los interruptores, porque también hay otros equipos limitados por los niveles de cortocircuito. Si no se pone un límite máximo

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

se puede producir un problema con el cambio de equipos, porque no siempre se puede realizar el reemplazo de equipos debido a las dimensiones de éstos y el espacio en el paño.

- Se consulta cómo se calcula el cortocircuito. Por ejemplo, en el caso de acceso abierto, si la S/E llega a su límite, no se debería autorizar la conexión de instalaciones que aumenten el nivel de cortocircuito.
- Se cuestiona como se realiza el cálculo del nivel de cortocircuito en una S/E, y se introduce el término “Cortocircuito Operacional”, el cual se calcula escenarios más exigentes posibles, sin enmallar todo el sistema ni tener todas las unidades en operación. El Coordinador señala que lo que en realidad influye en este valor son las instalaciones que se encuentran eléctricamente más cercanas a la S/E evaluada.
- De la tabla de la lámina 9 se recomienda eliminar las 2 últimas filas.
- En cuanto a los números de la tabla, se propone poner 40 kA en la fila “Corriente kA” para el nivel de tensión 66 kV, y no 31,5 kA como aparece en la tabla, ya que se usan interruptores de 40 kA.

V. Otros temas

- Por último, se solicitó dividir la próxima sesión en 2: una parte el 11 de septiembre y la otra para el 09 de octubre.
- Se solicitó fijar una sesión especial para poder revisar el texto del AT, antes de que salga a consulta pública.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LGB | PMP | LZG | JRU | CCA | DPG | PER | JVM | GMA | RCR | MAR | HCC | EBM | DHR |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|