



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

## RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007

La Paz, 17 de mayo de 2007

### VISTOS Y CONSIDERANDO:

Que el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), en su sesión N° 211 de 14 de marzo de 2007, mediante Resolución CNDC N° 211/2007-5, aprobó el Proyecto de Norma Operativa N° 30 "Requisitos Técnicos Mínimos para Proyectos de Generación y Transmisión".

Que el CNDC mediante nota CNDC - 0044-2007 de 16 de marzo de 2007, presentó a consideración de la Superintendencia de Electricidad el Proyecto de Norma Operativa N° 30, para su respectiva aprobación.

Que la Dirección del Mercado Eléctrico Mayorista, mediante Informe DMY N° 106/2007 de 14 de mayo de 2007, luego de la revisión y análisis al Proyecto de la Norma Operativa N° 30 aprobada por el CNDC, estableció lo siguiente:

El Proyecto del CNDC establece lineamientos técnicos mínimos para el diseño de nuevos proyectos de generación y transmisión que sean incorporados al Sistema Interconectado Nacional (SIN), con la finalidad de detectar oportunamente las modificaciones en instalaciones existentes o reemplazos de equipos que resulten de su incorporación.

Dada la necesidad de contar con proyectos de generación y transmisión que cumplan requerimientos técnicos y operativos mínimos para operar en el SIN, la Norma Operativa propuesta es oportuna y repercutirá en beneficio para el Sistema en el marco de los principios de calidad y adaptabilidad establecidos en los incisos c) y e) del Artículo 3 de la Ley de Electricidad.

Por lo expuesto, el Proyecto de Norma Operativa N° 30 "Requisitos Técnicos Mínimos para Proyectos de Generación y Transmisión", no se han establecido observaciones ni de fondo ni de forma en el contenido del mismo.

Que la Norma Operativa N° 30 presentada por el CNDC, fue revisada por la Superintendencia de Electricidad y mediante Informe DMY N° 106/2007 de 14 de mayo de 2007, se verificó su armonización con las disposiciones vigentes de la Ley de Electricidad y su Reglamentación, siendo procedente su aprobación.

### CONSIDERANDO:

Que el Artículo 3, inciso h) y el Artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico Mayorista (ROME) aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 2 de marzo de 2001, establecen entre las funciones del CNDC, dictar normas operativas obligatorias para los Agentes del Mercado, que determinen los procedimientos y las metodologías para operar



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

**RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007**

La Paz, 17 de mayo de 2007

el Mercado y administrar las transacciones del Mercado Spot, de acuerdo a lo establecido en el referido Reglamento.

Que el Artículo 4 del ROME, establece que es competencia de la Superintendencia de Electricidad, aprobar las normas operativas que remita el CNDC.

**POR TANTO:**

El Superintendente Interino de Electricidad, en uso de sus facultades y atribuciones conferidas por la Ley de Electricidad, su Reglamentación y demás disposiciones legales vigentes,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Aprobar la Norma Operativa N° 30 "Requisitos Técnicos Mínimos para Proyectos de Generación y Transmisión", del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) en sus diez (10) puntos, que en Anexo forma parte de la presente Resolución.

**Regístrese, comuníquese y archívese**

Jorge Choque Ajuacho

**SUPERINTENDENTE INTERINO DE ELECTRICIDAD**

Es conforme:

Luis Fernando Alcócer Guardia  
**DIRECTOR LEGAL**



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007

La Paz, 17 de mayo de 2007

## NORMA OPERATIVA N° 30

### REQUISITOS TECNICOS MÍNIMOS PARA PROYECTOS DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN

#### 1. OBJETIVO

Establecer lineamientos técnicos mínimos para el diseño de nuevos proyectos de generación y transmisión que sean incorporados al Sistema Interconectado Nacional y detectar oportunamente las modificaciones en instalaciones existentes o reemplazo de equipos que resulten de su incorporación.

#### 2. ANTECEDENTES

Los proyectos de generación y transmisión que sean incorporados al Sistema Interconectado Nacional, además de ser diseñados y construidos siguiendo los lineamientos técnicos de normas internacionales, deben cumplir requerimientos técnicos y operativos mínimos para operar en el Sistema. Estos requerimientos deben ser conocidos por las Empresas Eléctricas interesadas en ejecutar nuevos proyectos o modificar instalaciones existentes. Solamente los proyectos que tengan las características técnicas que se establecen en esta Norma podrán ser propuestas a la Superintendencia de Electricidad para la Licencia de Operación correspondiente.

Los requerimientos técnicos y estudios solicitados por el CNDC según la Norma Operativa N° 11 deben ser considerados como referenciales, por lo que no libera a las Empresas propietarias de la responsabilidad de la adecuada concepción y operación de sus proyectos.

#### 3. DEFINICIONES

**Sistema Eléctrico:** Es el conjunto de las instalaciones para la Generación, Transmisión y Distribución de electricidad.

**Sistema Interconectado Nacional (SIN):** Es el Sistema Eléctrico Interconectado que abastece de electricidad a los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Oruro, Chuquisaca, Potosí y los Sistemas Eléctricos que en el futuro se interconecten con éste.

**Estabilizador del Sistema de Potencia (PSS):** Es el equipo que permite realizar control y amortiguamiento del sistema eléctrico, frente a oscilaciones de potencia en el SIN.

**Arranque negro:** Característica del diseño interno de una unidad de generación, que incluye equipamiento necesario para permitir el arranque de la unidad por sus propios medios, es decir sin energía externa a la central.



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

## ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007

La Paz, 17 de mayo de 2007

**Mercado Eléctrico Mayorista (MEM):** Es el Mercado integrado por Generadores, Transmisores, Distribuidores y Consumidores No Regulados, que efectúan operaciones de compra-venta y transporte de electricidad en el SIN.

### 4. RESPONSABILIDADES

4.1 Las Empresas Eléctricas interesadas en ejecutar proyectos de generación, transmisión en el Sistema Interconectado, deben demostrar al CNDC que los mismos tienen las características técnicas mínimas señaladas en esta Norma.

Así mismo, deben informar oportunamente al Comité en caso de que la ejecución de los proyectos en el Sistema Nacional Interconectado implique modificaciones o reemplazo de equipos o instalaciones que se encuentren en operación.

4.2 El CNDC dentro del plazo de 30 días revisará los proyectos de los interesados para verificar el cumplimiento de esta Norma y emitir el informe correspondiente a la Superintendencia de Electricidad para fines de otorgar la licencia respectiva.

### 5. ALCANCE

El cumplimiento de las especificaciones técnicas mínimas de esta Norma es obligatorio para todas las unidades o centrales de generación, tanto termoeléctricas como hidroeléctricas con capacidad efectiva en el sitio superior a 1.0 MW.

Igualmente, comprende a proyectos de líneas de transmisión y subestaciones con tensiones iguales o superiores 69 kV y todas las instalaciones y equipos asociados con dichos proyectos.

### 6. CARACTERISTICAS TECNICAS MINIMAS

#### 6.1 INSTALACIONES DE GENERACION

En centrales termoeléctricas, una de cada tres unidades debe contar con facilidades de arranque negro.

En centrales hidroeléctricas, todas las unidades con capacidad igual o mayor a 10 MW deben contar con arranque negro.

Todas las unidades generadoras con capacidad igual o mayor a 10 MW deben contar con equipos estabilizadores PSS.

Las unidades hidroeléctricas, con potencias superiores a 10 MW, deberán tener una Constante de Inercia (H) global igual o superior a 2 MW- seg./MVA.



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

## ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007

La Paz, 17 de mayo de 2007

Las unidades generadoras con potencias efectivas mayores a 3 MW, deberán contar con reguladores de voltaje y velocidad adecuados y compatibles con las características de las máquinas motrices y con los utilizados en las unidades en actual operación. Deben poder operar en regulación de velocidad cuando se encuentren conectadas al SIN.

El factor de potencia de los generadores no deberá ser superior a 0.85.

Los equipos de maniobra deben ser compatibles con los diseños aplicados en las subestaciones donde vayan a conectarse.

Las características de los Reguladores de tensión y velocidad deben ser compatibles con las definidas en las Condiciones de Desempeño Mínimo.

Las características de los sistemas de protección deben tomar en cuenta lo especificado en la Norma Operativa N° 17 y en las Condiciones de Desempeño Mínimo.

Las instalaciones deben enviar señales al sistema Scada operado por el CNDC, según lo especificado en la Norma Operativa N° 11.

### 6.2 LINEAS DE TRANSMISION

6.2.1 Las líneas en 230 kV, con longitudes mayores a 90 Km deberán contar con reactores de compensación por un porcentaje entre 50 y 85%. La diferencia entre la generación de reactivo de la línea, en vacío y el reactivo absorbido por el o los reactores de compensación no deberá ser superior a 13.5 MVar.

6.2.2 La ubicación del reactor o los reactores deberá permitir la energización de la línea desde ambos extremos y estar determinada en base a estudios eléctricos con un horizonte de al menos 4 años y teniendo en cuenta la regulación de voltaje en los puntos adyacentes a los extremos de la línea.

6.2.3 Las líneas en 230 kV deberán poder operar con reconexión monofásica. Para asegurar el recierre en líneas de 230 kV de longitudes mayores a 100 km se deberá conectar en uno o más puntos en derivación a la línea, reactores monofásicos con una unidad de reserva y reactor de neutro.

En las subestaciones donde ya hubiese una unidad monofásica de reserva, no será necesaria disponer de una adicional.

6.2.4 Los valores de resistencia de pie de torre de las estructuras de las líneas de transmisión no deberán ser superiores a 20 Ohmios, medidos en época seca.



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

## ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007

La Paz, 17 de mayo de 2007

- 6.2.5 Las líneas con longitudes mayores a 150 km deben contar con transposiciones para equilibrar las impedancias de fase.
- 6.2.6 Los equipos de maniobra deben ser compatibles con los diseños aplicados en las subestaciones donde vayan a conectarse.
- 6.2.7 Para extensiones radiales del SIN en tensiones superiores o iguales a 69 kV, o proyectos de interconexión del SIN con áreas deficitarias de potencia, se deberá demostrar la operación del área de influencia del proyecto dentro de los márgenes establecidos en las Condiciones Mínimas de Desempeño para el primer y cuarto año de operación del proyecto.
- 6.2.8 Las características de los sistemas de protección deben tomar en cuenta lo especificado en la Norma Operativa N° 17.
- 6.2.9 Las instalaciones deben enviar señales al sistema Scada operado por el CNDC, según lo especificado en la Norma Operativa N° 11.

### 6.3 TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES

- 6.3.1 Los Transformadores y/o Autotransformadores para transmisión, deben tener regulación bajo carga con un margen mínimo de  $\pm 10\%$ , en pasos no mayores a 1.0%.

Cuando se tengan que instalar transformadores en paralelo a otros existentes, los conmutadores de posiciones no requiera cumplir con la recomendación del párrafo anterior y deberán ser similares a los existentes.

- 6.3.2 Los transformadores y/o Autotransformadores para transmisión deben contar con servicios auxiliares de emergencia para hacer posible el cambio de taps en condiciones de colapso.
- 6.3.3 Los transformadores y/o Autotransformadores con capacidad de 100 MVA o más, deben estar constituidos por unidades monofásicas y contar con una unidad de reserva.

Este requerimiento se aplicará también a transformadores y/o Autotransformadores con capacidades superiores a 25 MVA, en función a la importancia que el equipo tenga para la continuidad del suministro eléctrico, en especial para extensiones radiales del sistema, o interconexiones del SIN con áreas deficitarias de potencia

- 6.3.4 Los bancos de transformadores compuestos por unidades monofásicas, deberán contar con medios de reemplazo a través del conexionado eléctrico, tanto en alta tensión



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

## ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007

La Paz, 17 de mayo de 2007

como en la parte de circuitos de control y protección, sin el movimiento físico de las unidades.

- 6.3.5 Los equipos de maniobra deben ser compatibles con los diseños aplicados en las subestaciones donde vayan a conectarse.
- 6.3.6 Las características de los sistemas de protección deben tomar en cuenta lo especificado en la Norma Operativa N° 17.
- 6.3.7 Las instalaciones deben enviar señales al sistema Scada operado por el CNDC, según lo especificado en la Norma Operativa N° 11.

### 7. AISLAMIENTO EXTERNO DE EQUIPOS DE SUBESTACIONES

Los equipos de subestaciones, interruptores, seccionadores, transformadores de medida y aislación externa de transformadores de potencia, autotransformadores y reactores, deberán tener un Nivel Básico de Aislación (BIL), adecuado a la altura de instalación sobre el nivel del mar, determinados mediante estudios específicos. Como referencia se detalla el BIL recomendado para las subestaciones existentes.

#### Nivel de voltaje 230 kV

Llano: Guaracachi, Urubó, Carrasco	950 kV
Valles: Valle Hermoso, Santiviáñez, Sucre	1175 kV
Altiplano, Vinto, Mazocruz, Punutuma	1300 kV

#### Nivel de voltaje 115 kV

Llano: Guaracachi, Urubó, Carrasco	550 kV
Valles: Valle Hermoso, Santiviáñez, Sucre	650 kV
Altiplano: Vinto, Mazocruz, Punutuma	750 kV

### 8. PROCEDIMIENTO PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS

8.1 Los proyectos deben ser presentados al CNDC con el siguiente detalle:

- Características técnicas generales.
- Características técnicas mínimas señaladas en esta Norma.
- Plazos y condiciones para su ejecución.
- Estado actual del proyecto.
- Estudios eléctricos de flujos de potencia y cortocircuitos para el primer y cuarto año de operación del proyecto que demuestren la compatibilidad del proyecto con los equipos e instalaciones existentes del SIN.
- Necesidades de modificaciones o reemplazo de equipos en instalaciones en operación.



SUPERINTENDENCIA  
DE  
ELECTRICIDAD

## **ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 162/2007**

La Paz, 17 de mayo de 2007

- 8.2 El CNDC, en un plazo de 30 días hábiles de la fecha de presentación, emitirá un informe sobre el proyecto en general y sobre el cumplimiento de las características mínimas señaladas en esta Norma en especial. Este informe será puesto en conocimiento de la Superintendencia de Electricidad
- 8.3 La aprobación del CNDC habilita a la Empresa propietaria del proyecto a realizar sus gestiones ante los organismos del Estado para la ejecución del mismo.

### **9. VIGENCIA**

La presente norma entrará en vigencia una vez aprobada por el CNDC y la Superintendencia de Electricidad.

### **10. MODIFICACIONES**

Cualquier modificación a la presente norma será efectuada por el CNDC y aprobada por la Superintendencia de Electricidad.