

**RESOLUCIÓN AE N° 218/2010**  
**TRÁMITE N° 627**  
La Paz, 28 de mayo de 2010

**TRÁMITE:** Aprobación de la Norma Operativa N° 8, presentada por el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC).

**SÍNTESIS RESOLUTIVA:** Aprobar la Norma Operativa N° 8, presentada por el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), mediante nota CNDC-0573-09 recibida el 01 de abril de 2010, registrada en la AE con código N° 2845.

**VISTOS:**

La Resolución Administrativa SSDE N°089/2005 de 6 de junio de 2005 (emitida por la ex Superintendencia de Electricidad), mediante la cual se aprobó la Norma Operativa N° 8 referente a "Sistema de Medición Comercial" del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC); la nota CNDC-0573-09 recibida el 01 de abril de 2010, registrada en la AE con código N° 2845, mediante la cual el CNDC remite la propuesta de modificación de la Norma Operativa N° 8 aprobada por el Comité N° 266 del 29 de marzo de 2010, mediante Resolución N° 266/2010-4; el informe AE DOC N° 228/2010 de 26 de mayo de 2010 emitido por la Dirección Regional de Control de Operaciones y Calidad, que efectúa el análisis de la norma señalada; todo lo que convino ver, tener presente y:

**CONSIDERANDO: (Antecedentes)**

Que mediante Resolución Administrativa SSDE N°089/2005 de 6 de junio de 2005 emitida por la ex Superintendencia de Electricidad, mediante la cual se aprobó la Norma Operativa N° 8 referente a "Sistema de Medición Comercial" del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC).

Que mediante nota CNDC-0573-09 recibida el 01 de abril de 2010, registrada en la AE con código N° 2845, por la cual remite la propuesta de modificación de la Norma Operativa N° 8 aprobada por el Comité de Representantes del CNDC, mediante Resolución N° 266/2010-4, durante sesión N° 266 del 29 de marzo de 2010, propuesta remitida adjunta en medio magnético.

Que consiguientemente, la Dirección Regional de Control de Operaciones y Calidad elaboró el Informe AE DOC N° 228/2010 de 26 de mayo de 2010, mediante el cual efectuó el análisis del proyecto de la citada Norma Operativa.

**CONSIDERANDO: (Fundamentación legal)**

Que mediante el Artículo 18 de la Ley de Electricidad N° 1604 de 21 de diciembre de 1994, se crea el Comité Nacional de Despacho de Carga, como responsable de la coordinación de la Generación, Transmisión y Despacho de Carga a costo mínimo en el Sistema Interconectado Nacional.

Que el inciso h) del Artículo 3 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 de marzo de 2001 y modificado por D.S. N° 29549 de 08 de mayo de 2008, concordante con el inciso n) del Artículo 14 del Reglamento de Funciones y Organización del CNDC, aprobado mediante Decreto Supremo N° 29624 de 2 de julio de 2008, establece que, además de las funciones establecidas en la Ley de Electricidad, el CNDC, entre otras, tiene la función de elaborar normas operativas

obligatorias para los Agentes del Mercado, que determinen los procedimientos y las metodologías para operar el Mercado y administrar las transacciones del mismo.

Que por otra parte, el Artículo 4 del ROME, establece el procedimiento para la elaboración y aprobación de normas operativas, determinando que el Comité elaborará el proyecto de Norma Operativa y lo elevará a la Superintendencia, con copia al Viceministerio correspondiente, para su análisis y aprobación dentro de un plazo de cuarenta (40) días hábiles administrativos, periodo en el cual el ente regulador podrá requerir al CNDC las modificaciones que considere necesarias.

**CONSIDERANDO: (Análisis)**

Que una vez recibido el documento que contiene la modificación y actualización de la Norma Operativa N° 8 de parte del CNDC, a través de la nota CNDC-0573-09 recibida el 01 de abril de 2010, registrada en la AE con código N° 2845, la Dirección Regional de Control de Operaciones y Calidad emitió el Informe AE DOC N° 228/2010 de 26 de marzo de 2010, mediante el cual, con la finalidad de hacer la revisión del referido documento, describe su estructura, así mismo realiza el respectivo análisis determinando la necesidad de incorporar algunas modificaciones de forma.

Que el Informe AE DOC N° 228/2010, observa que *"Los cambios propuestos son de forma, considerando los conceptos y determinaciones establecidos en el D.S. N° 29549."*

Que en consecuencia, el señalado informe concluye: *"De acuerdo al análisis, revisión e incorporación de modificaciones, se concluye que, en atención a la propuesta de modificación y actualización de la Norma Operativa N° 8 "Sistema de Medición Comercial", presentada por el CNDC para su aprobación y considerando la Norma Operativa vigente, corresponde incorporar modificaciones de forma."*

Que finalmente el citado informe recomienda: *"...aprobar mediante Resolución Administrativa, la Norma Operativa N° 8 "Sistema de Medición Comercial", cuya copia se anexa al presente Informe, la cual incorpora las modificaciones ejecutadas."*

**CONSIDERANDO: (Conclusiones)**

Que en mérito a las consideraciones expuestas se concluye que, en atención a la normativa vigente, corresponde aprobar la Norma Operativa N° 8 remitida por el CNDC a través de la nota CNDC-0573-09 recibida el 01 de abril de 2010, registrada en la AE con código N° 2845, referente a "Sistema de Medición Comercial", antes aprobada por la ex Superintendencia de Electricidad mediante Resolución Administrativa SSDE N° 089/2005 de 06 de junio de 2005, incorporando las modificaciones determinadas a través del Informe AE DOC N° 228/2010 de 26 de mayo de 2010, siendo que no contraviene a las disposiciones legales vigentes, debiendo en consecuencia, dejar sin efecto la mencionada Resolución Administrativa y remitir una copia de los antecedentes que respaldan la emisión del presente acto administrativo al Viceministro de Electricidad y Energías Alternativas para su conocimiento.

**CONSIDERANDO: (Competencia de la AFyCSE)**

Que el Artículo 138 del Decreto Supremo N° 29894 de 07 de febrero de 2009, dispuso entre otros, la extinción de la Superintendencia de Electricidad, en el plazo de sesenta (60) días y

**RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

estableció que las competencias y atribuciones de la misma serían asumidas por los Ministerios correspondientes o por una nueva entidad a crearse por norma expresa. En tal sentido, se aprobó el Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, el cual, en el Artículo 3 determina la creación de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad - AE, estableciendo que las atribuciones, competencias, derechos y obligaciones de las ex Superintendencias Sectoriales serán asumidas por las Autoridades de Fiscalización y Control Social en lo que no contravenga a lo dispuesto por la Constitución Política del Estado, por lo que, siendo que las normas expuestas no contradicen la Carta Magna, corresponde su aplicación al presente caso de análisis.

**POR TANTO:**

El Director Ejecutivo de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad, en atención a las consideraciones del Informe AE DOC N° 228/2010 de 26 de mayo de 2010, en uso de sus facultades y atribuciones conferidas por las disposiciones legales vigentes,

**RESUELVE:**

**PRIMERO.-** Aprobar la Norma Operativa N° 8, que en Anexo forma parte de la presente Resolución Administrativa, relativa a "Sistema de Medición Comercial", presentada por el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) mediante nota CNDC-0573-09 recibida el 01 de abril de 2010, registrada en la AE con código N° 2845, incorporando las modificaciones efectuadas mediante Informe AE DOC N° 228/2010 de 26 de mayo de 2010 emitido por la Dirección Regional de Control de Operaciones y Calidad.

**SEGUNDO.-** Dejar sin efecto la Resolución Administrativa SSDE N° 089/2005 de 06 de junio de 2005, emitida por la ex Superintendencia de Electricidad, a partir de la notificación con el presente acto administrativo.

**TERCERO.-** Disponer la remisión de una copia de los antecedentes que respaldan la emisión del presente acto administrativo al Viceministro de Electricidad y Energías Alternativas del Ministerio de Hidrocarburos y Energía para su respectivo conocimiento.

**Regístrese, comuníquese y archívese.**



Nelson Caballero Vargas  
DIRECTOR EJECUTIVO

Es conforme:



Erika Luna Viorol  
DIRECTORA LEGAL a.i.

**ANEXO**

**NORMA OPERATIVA N° 8**

**SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL (SMEC)**

**1. OBJETIVOS**

Normar las características técnicas y las condiciones de funcionamiento de los equipos, destinados para la medición de energía eléctrica, que formen parte del Sistema de Medición Comercial (SMEC) en el Mercado Eléctrico Mayorista Boliviano (MEM).

Normar la puesta en servicio, la operación y el mantenimiento de equipos que formen parte del SMEC como parte de la función de Administración del Sistema Eléctrico, a fin de garantizar la confiabilidad y transparencia de las transacciones comerciales entre Agentes del MEM.

Definir los derechos y obligaciones de los Agentes del MEM, así como del CNDC, con respecto al SMEC.

**2. BASE LEGAL**

Ley N° 1604 de Electricidad, Artículo 19 inciso e). Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante D.S. N° 26093, Artículo 3 incisos g), h), i.), Artículo 18 inciso f) y Artículo 20. Decreto Supremo N° 29549, que modifica y complementa el ROME. Decreto Supremo N° 29624 que aprueba el Reglamento de Funciones y Organización del CNDC y el Decreto Supremo N° 0071 dispone la creación de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad y estableció la extinción de las Superintendencias.

**3. DEFINICIONES**

Las siguientes definiciones son de aplicación específica en esta Norma Operativa:

**Medidor.** Dispositivo destinado a la medición de energía eléctrica, registro y control de parámetros eléctricos.

**Registrador.** Dispositivo que almacena en una memoria información, proveniente de uno o más medidores.

**Equipo de Medición.** Se entiende por equipo de medición al conjunto formado por transformadores de tensión (PTs) y de corriente (CTs), medidores de energía, equipos registradores de demanda, indicadores de parámetros eléctricos y equipos



auxiliares de conexión/desconexión para ensayos en los circuitos de tensión (PTs) y de corriente (CTs).

**Registro de medición.** Resultado de la medición de parámetros eléctricos realizada por los medidores y/o registradores, que se expresa sobre una base de tiempo y se almacena en la memoria de los mismos.

**Período de Integración del SMEC.** Intervalo de tiempo que tiene una duración de 15 minutos, que sirve como base de tiempo para integrar los valores de energía y/o potencia dentro del SMEC; considerándose específicamente para cada hora cuatro periodos de integración, los mismos están fijados a los 15, 30, 45 y 60 minutos.

**Punto de medición.** Punto de inyección y/o retiro, donde se conectan los equipos de medición.

**Hora Universal.** Es la hora registrada, para Bolivia, por el Sistema Satelital al cual se encuentra conectado el sistema SCADA del Centro de Despacho de Carga del CNDC y respecto a la cual son sincronizados los relojes de los medidores y registradores del SMEC.

**Base de datos de inyecciones y retiros.** Es la base de datos validada del SMEC que contiene los registros de inyecciones y retiros en nodos del MEM.

#### **4. SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL**

El Sistema de Medición Comercial (SMEC) está conformado por el conjunto de equipos de medición instalados en nodos del Sistema Interconectado Nacional (SIN), herramientas de software, hardware y medios de comunicación, destinados a garantizar la confiabilidad e integridad de la información aplicable a las transacciones comerciales entre Agentes del MEM.

Estos equipos de medición registran las inyecciones y retiros de energía, potencias activas (kWh, kW) y reactivas (kVARh, kVAR) así como las tensiones por fase y corrientes por fase en los puntos de inyección y/o retiro en el MEM. Los equipos de medición deben cumplir con las especificaciones señaladas en el Anexo 1 de ésta Norma.

Cada Agente del MEM deberá remitir, a solicitud del CNDC, los protocolos de pruebas de campo realizadas a sus transformadores de corriente y transformadores de tensión empleados en la medición comercial para garantizar el buen estado de operación de éstos; en especial si los medidores que conforman el SMEC no registran tensiones y corrientes por fase.

Considerando la importancia para las transacciones de compra y venta de energía, los equipos de medición comercial constituyen mecanismos de interés común entre

los Agentes del MEM; por lo tanto, cualquier intervención en los mismos solo puede hacerse con autorización del CNDC y con conocimiento de los Agentes Involucrados.

## **5. RESPONSABILIDAD DE LOS AGENTES DEL MEM**

Los Agentes del MEM, al ser propietarios de los equipos de medición que conforman el SMEC, son responsables de:

- a) Realizar la instalación, operación y mantenimiento de los equipos de medición que pertenezcan al SMEC y proveer los medios de comunicación necesarios para efectuar la lectura remota desde instalaciones del CNDC.
- b) Enviar al CNDC toda la información técnica de sus equipos de medición y sistemas de comunicación dispuestos para la medición comercial.
- c) Descargar y enviar diariamente al CNDC, los registros de medición de energía y potencia almacenada en la memoria de sus medidores y/o registradores, conforme a lo establecido en la presente Norma.
- d) Asegurar la disponibilidad y calidad de los medios de comunicación que permitan la lectura remota desde el CNDC.
- e) Efectuar un programa periódico de mantenimiento y calibración de los equipos de medición, tomando en cuenta las recomendaciones establecidas por los fabricantes.
- f) Reportar al CNDC, cualquier falla o anomalía que se observe sobre los equipos de medición de acuerdo a lo establecido en la presente Norma.

## **6. RESPONSABILIDAD DEL CNDC**

El CNDC, como Administrador del Sistema Eléctrico, conforme a lo establecido en la Ley N° 1604 de Electricidad y sus Reglamentos, es responsable de:

- a) Supervisar el correcto funcionamiento del SMEC.
- b) Aplicar el procedimiento de validación y estimación de registros de medición, conforme a lo establecido en la presente Norma.
- c) Atender las solicitudes de incorporación e intervención de equipos de medición del SMEC.

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

- d) Participar de los procesos relacionados con la instalación, verificación e intervención de los equipos de medición y emitir observaciones en caso de ser necesarias.
- e) Incorporar al SMEC, los equipos de medición que cumplan con las especificaciones establecidas en la presente Norma.
- f) Sincronizar los relojes de los medidores y registradores que conforman el SMEC, con la Hora Universal registrada en el Centro de Despacho de Carga.
- g) Informar a la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), acerca del incumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente Norma.

**7. INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN**

Todo Agente del MEM tiene la obligación de instalar un sistema de medición acorde con las características establecidas en esta Norma.

Los Agentes del Mercado instalarán equipos de medición en el SMEC, previa aprobación expresa del CNDC.

Previamente al ingreso en operación comercial de equipos de medición que formen parte del SMEC, el CNDC aplicará el procedimiento de recepción consistente en:

- a) Verificación de características técnicas de los equipos instalados en cumplimiento a las especificaciones descritas en el Anexo 1 de esta Norma.
- b) Para el caso de medidores; verificación de los certificados de calibración emitidos por el fabricante o por laboratorios de calibración que garanticen su trazabilidad ó en su defecto, reportes de ensayo en sitio realizados por entidades que sean aprobadas por el CNDC y/o la AE.
- c) Para el caso de Transformadores de Medida; verificación de los certificados de calibración y/o reporte de pruebas de relación de transformación, emitidos por el fabricante, su representante en territorio nacional o por entidades que sean aprobadas por el CNDC y/o la AE.
- d) Revisión del cableado de los circuitos de tensión y corriente empleados para la medición.
- e) Medición de ángulos eléctricos de las señales de tensión y corriente en bornes de conexión de los medidores, a fin de verificar su correcta conexión eléctrica.
- f) Pruebas de la operación del sistema de medición, verificación de la configuración de los medidores y validación de sus registros.

- g) Pruebas de comunicación remota y sincronización de los medidores y registradores desde las instalaciones del CNDC.
- h) Verificación de compatibilidad con el protocolo de interrogación remota que cuenta el CNDC, actualmente es el PrimeRead v.7.0.

Los Agentes del Mercado que instalen equipos de medición deben suministrar al CNDC el software proporcionado por el fabricante, manuales e instructivos necesarios para la operación del mismo. Éstos deben ser recibidos con una anticipación mayor a quince (15) días hábiles antes de la fecha prevista del ingreso en operación comercial de los equipos.

#### **7.1. Procedimiento para la Incorporación de Equipos de Medición**

- a) El Agente del MEM que requiera instalar o reponer un equipo de medición en el SMEC, deberá enviar al CNDC la siguiente información:
  - Diagrama unifilar del punto de inyección y/o retiro, detallando la conexión de los equipos de medición (transformadores de medida, medidores, registradores, etc.).
  - Diagrama multifilar del sistema de medición.
  - Características técnicas de los equipos de medición (cumpliendo las especificaciones del Anexo 1 de esta Norma):

Para transformadores de medida:

- Marca
- Tipo y modelo
- Relación de transformación
- Clase de precisión
- Prestación (potencia de diseño)
- Reporte de pruebas de relación de transformación y clase de precisión

Para medidores:

- Marca
  - Tipo y modelo
  - Número de serie
  - Clase
  - Tipo de servicio
  - Valores nominales de corriente, tensión y frecuencia
  - Factores de multiplicación
  - Prestación (consumo interno)
  - Certificados de calibración (según Norma IEC 62053 ó similar)
- Características técnicas y de acceso para el medio de comunicación remota.

- b) El CNDC, verificará el cumplimiento de las características técnicas exigidas y comunicará al Agente su no objeción en un plazo no mayor a siete (7) días hábiles.

De contar con la no objeción del CNDC, el Agente propietario programará la realización de los trabajos para instalar los equipos de medición y comunicará al CNDC al menos tres (3) días antes de la fecha de realización de trabajos, lo siguiente:

- Fecha, hora y la duración estimada del trabajo.
  - Equipos de medición a ser afectados.
- c) Luego de efectuarse el trabajo, el Agente informará al CNDC dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la conclusión del mismo, lo siguiente:
- Fecha, hora y la duración real del trabajo.
  - Equipos de medición afectados.
  - Modificaciones en equipos de medición existentes como consecuencia del trabajo.
  - Cuando corresponda, las modificaciones al diagrama unifilar informado inicialmente.
- d) El CNDC programará y configurará los equipos de medición instalados e introducirá en ellos una contraseña de seguridad para evitar reprogramaciones no autorizadas.
- e) El CNDC comunicará a los Agentes del MEM cualquier cambio o modificación en el SMEC, en el plazo de tres días de la puesta en servicio del equipo de medición.
- f) El Agente correspondiente y el CNDC, firmarán un Acta de Recepción del nuevo punto de medición que incluirá lo siguiente:
- Características técnicas de los equipos instalados.
  - Resultado de la medición de ángulos eléctricos.
  - Valores de las señales de tensión (V) y corriente (A) en bornes del medidor (señales secundarias).

## **8. OPERACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL**

### **8.1. Recepción de Registros**

- a) Los registros de medición de los puntos de inyección y/o retiro del SMEC deben ser remitidos por los Agentes diariamente hasta horas 10:00 a.m. mediante las

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

direcciones de correo electrónico (una principal y otra de respaldo) habilitadas para éste fin. La información de los días feriados (nacionales y departamentales), sábados y domingos debe ser enviada el primer día hábil siguiente.

- b) Desde hrs. 10:00 a.m. el CNDC procesará la información recibida de los Agentes. De existir registros faltantes, el CNDC comunicará vía Fax o correo electrónico al Agente responsable para su complementación respectiva.
- c) De no recibirse los registros de medición hasta hrs. 12:00 del mismo día, sin asumir la responsabilidad del Agente y con el fin de completar la información necesaria, el CNDC procederá con la interrogación remota de los medidores cuya información falta, si la acción no es exitosa, interrogará los medidores de respaldo o procederá a estimar los registros correspondientes, tal como se detalla en el numeral 11 de esta Norma.
- d) De presentarse algún problema que ocasione el retraso en el envío de los registros de medición, el Agente responsable deberá informar inmediatamente al CNDC las características del problema y el tiempo estimado para su solución; asimismo y de ser necesario, el Agente deberá recuperar la información en sitio para enviarla al CNDC. Solo para este caso, el CNDC coordinará con el Agente responsable la ampliación del plazo para el envío de información de ese día.

**8.2. Validación de los Registros de Medición del SMEC**

El CNDC procesará y validará los registros de medición del SMEC siguiendo los siguientes criterios:

- a) Se revisan los registros de medición con el objeto de detectar "ceros" en puntos de demanda. En caso de detectarse "ceros", se investiga el origen de los mismos y de comprobarse alguna falla en los registros, se realiza la estimación de acuerdo con el numeral 11 de ésta Norma.
- b) Se revisan los registros de medición con el objeto de detectar cambios apreciables, no justificados, entre dos intervalos sucesivos. En caso de detectarse tales variaciones, se investiga el origen de las mismas y de comprobarse que existe falla en los registros, se realiza la estimación correspondiente.
- c) Una vez aplicados los procesos de los incisos anteriores, se realiza el balance de inyecciones y retiros, a partir del cual, se obtienen las pérdidas porcentuales de potencia, para cada intervalo de 15 minutos. Si el valor es menor a 0.5% ó mayor a 5% se revisa la información y la operación global del sistema buscando la causa del valor de pérdidas encontrado. Si corresponde, se realizan las correcciones y/o estimaciones que sean requeridas hasta obtener el balance adecuado.



Cumplidos los pasos anteriores, se realiza la actualización final de la base de datos de inyecciones y retiros informados por los Agentes para procesar el documento de Transacciones Diarias.

### **8.3. Verificación Semanal del SMEC**

El CNDC interrogará semanalmente los equipos del SMEC de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Se procede a la interrogación remota de los equipos de medición.
- b) Se revisa la existencia de mensajes de error (en los programas de los equipos que tienen la opción de diagnóstico automático) que alerten sobre alguna condición anormal en la operación del equipo leído como ser batería baja, desfase horario de la base de tiempo, paridad de intervalos, memorias RAM y ROM, ausencia de fase y otros.
- c) Se realiza mediante enlace remoto un diagnóstico en línea de los equipos (diagnóstico manual) para conocer el estado de la batería, base de tiempo, paridad de intervalos, memorias RAM y ROM y funcionamiento en general de los equipos.

Si corresponde, se corrigen los registros de medición (intervalos de 15 min.) afectados por cualquier mal funcionamiento del equipo. En el caso de saturación, bloqueo de memoria, pérdidas de alimentación o pérdida de información se recurre a la estimación de registros de acuerdo a lo indicado en el numeral 11 de ésta Norma.

- d) Finalizado el diagnóstico de los equipos la interrogación se revisan los mensajes de error en las bases de datos de eventos para todos los equipos interrogados. Se buscan posibles mensajes de pérdidas de información, saturación de intervalos, pérdida de alimentación, batería de respaldo baja y puesta en hora de equipos.
- e) Se revisan los registros de tensión por fase obtenidos de los medidores. A partir de éstos se verifica que los niveles de tensión secundarios recibidos por el medidor tengan la magnitud adecuada, de acuerdo al nivel de tensión donde se encuentra instalado el equipo y según la relación de transformación de los PTs utilizados. Ésta verificación permite detectar fallas en los PTs que envían las señales de tensión al medidor.
- f) Se revisan los registros de corriente por fase obtenidos de los medidores. A partir de éstos y según la relación de transformación de los CTs utilizados en la instalación, se verifica que la corriente primaria del CT éste entre el 10% y 120% de la corriente nominal del CT. Ésta verificación permite detectar estados de saturación en los CTs, lo cual produce errores en la medición de las señales de corriente que ingresan al medidor.

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

En caso de que algún equipo no pueda ser interrogado o presente falla en su diagnóstico, el hecho es comunicado de inmediato al Agente responsable para que éste tome las acciones correctivas a la brevedad posible. Una vez que el Agente realiza las correcciones, se procede nuevamente a interrogar remotamente el equipo para verificar su funcionamiento.

A los registros de medición obtenidos por el CNDC dentro el proceso de verificación semanal, se aplican también las validaciones descritas en el numeral 8.2 anterior.

Hasta el tercer día de cada mes, los Agentes del MEM deberán remitir al CNDC por correo electrónico o por fax, la energía registrada en el mes anterior por el respectivo Agente. En forma mensual, el CNDC realizará la comparación de estas energías informadas respecto de las obtenidas del proceso de verificación semanal. En caso de existir diferencias inferiores a  $\pm 0.5\%$ , se adoptarán los valores obtenidos por el CNDC. De superarse dicho límite, el CNDC y el Agente respectivo conciliarán las diferencias.

Finalmente, los registros validados en forma mensual pasan a formar parte de la Base de Datos de inyecciones y retiros que es utilizada para la valorización de las Transacciones Económicas mensuales y se consolidan como información final para efectos estadísticos.

## **9. INTERVENCIONES EN EQUIPOS DE MEDICIÓN**

El CNDC como responsable de la supervisión del SMEC, realizará las siguientes tareas:

- a) Controlar la base de tiempo de los equipos, corrigiendo la misma toda vez que se encuentre con un desfase mayor a dos (2) minutos, en adelante o retraso, respecto de la Hora Universal.
- b) Reprogramación y/o reconfiguración en los casos que se requiera.

Los Agentes del MEM son responsables de verificar el funcionamiento adecuado de sus equipos de medición. No obstante, y sin asumir esa responsabilidad, el CNDC podrá verificar, cada vez que crea necesario, el correcto funcionamiento de los equipos de medición, mediante el software disponible para la operación del SMEC.

Así mismo, el CNDC realizará ajustes o correcciones a los registros de medición obtenidos de los medidores en caso de fallas o trabajos de mantenimiento.

Los Agentes solo podrán modificar la configuración y programación de sus equipos de medición en casos excepcionales, previa coordinación con el CNDC.

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

Cuando se requiera la intervención de los equipos del SMEC por trabajos a realizarse u otros motivos, ésta podrá ser efectuada por los Agentes responsables de dichos equipos, previa notificación escrita al CNDC al menos tres (3) días antes de su realización; informando lo siguiente:

- Participantes en la intervención.
- Tipo de trabajo a realizar.
- Fecha, hora y duración estimada del trabajo.
- Equipos de medición a ser afectados.
- Modificaciones en la medición como consecuencia del trabajo.

En función del tipo de trabajo a realizar, el CNDC definirá su participación en el mismo. Así mismo, el CNDC autorizará la participación de los Agentes del MEM que lo soliciten.

Una vez efectuados los trabajos correspondientes, los Agentes informarán al CNDC, en un plazo de veinticuatro (24) horas luego de concluido el trabajo, lo siguiente:

- Fecha, hora y duración real del trabajo.
- Equipos de medición afectados.
- Modificaciones en la medición como consecuencia del trabajo, en especial cambios en multiplicadores.
- En caso de cambio de equipos, indicar las características del nuevo equipo, el cual debe cumplir las especificaciones detalladas en el Anexo 1 de esta Norma.

De ser necesario, el CNDC reprogramará o reconfigurará los equipos de medición.

## **10. FALLAS EN EQUIPOS DE MEDICIÓN**

### **10.1. Fallas Temporales**

En casos de falla de los equipos de medición, el Agente podrá efectuar los trabajos de reparación sin aviso escrito al CNDC, debiendo sin embargo notificar verbalmente al personal responsable del SMEC del CNDC. Dentro de las siguientes veinticuatro (24) horas posteriores a la solución del problema, el Agente informará por escrito al CNDC, lo siguiente:

- a) Tipo del trabajo realizado.
- b) Motivo del trabajo, emergencia o falla.
- c) Fecha, hora y la duración del trabajo.
- d) Equipos de medición afectados.
- e) Modificaciones en la medición como consecuencia del trabajo

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

- f) En caso de cambio de algún equipo, indicar las características del nuevo equipo, el cual debe cumplir las especificaciones detalladas en el Anexo 1 de esta Norma.

De ser necesario, el CNDC reprogramará los equipos de medición.

### **10.2. Fallas Permanentes**

En casos de falla permanente en un equipo de medición del SMEC el Agente involucrado deberá habilitar un sistema de medición provisional mientras dure la reposición del equipo, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de registrada la falla.

La reposición definitiva de la medición debe efectuarse antes de tres (3) meses en aquellos casos donde el daño o falla se presente en medidores y/o registradores, o antes de seis (6) meses en aquellos casos donde el daño o falla se presente en transformadores de medida (CTs o PTs).

El Agente involucrado deberá informar al CNDC el avance de los trabajos de reposición.

### **10.3. Fallas en el Sistema de Comunicación**

De producirse fallas en el sistema de comunicación utilizado para la interrogación remota de medidores que pertenecen al SMEC, el Agente involucrado deberá obtener diariamente en sitio, los registros respectivos y remitirlos por correo electrónico al CNDC antes de hrs. 10:00 a.m. de cada día, tal como se especifica en el numeral 8.1.a). Asimismo, deberá identificar el origen del problema e informar al personal responsable del SMEC en el CNDC, el tiempo estimado de solución.

## **11. PROCEDIMIENTOS PARA COMPLETAR INFORMACIÓN DE MEDICIÓN**

### **11.1. Estimación de Registros de Medición por Fallas o Trabajos de Mantenimiento**

En los casos que se tengan registros de medición irreales o pérdida de los mismos debido a alguna interrupción o falla en el sistema de medición, los registros deberán ser estimados por el CNDC, aplicando los siguientes criterios:

- a) Si la interrupción o error en los registros de medición sucede en un intervalo de quince (15) minutos, el registro es estimado promediando un intervalo antes y un intervalo después de la falla o interrupción.
- b) Si la interrupción o error en los registros de medición es de más de quince (15) minutos, pero menos de una hora, los registros son estimados empleando la Información del Sistema SCADA para unidades de Generación y promediando

La Paz, 28 de mayo de 2010

tres intervalos antes y tres intervalos después de la interrupción o falla para puntos de retiro.

c) Si la interrupción o error en los registros de medición es de más de una hora, los registros son estimados manualmente a partir de:

- Información de medidores de respaldo (si existe).
- Información del Sistema SCADA.
- Registros de periodos anteriores. Se considera un promedio de los mismos días (los mismos intervalos de quince (15) min. en cada hora) de tres semanas anteriores, desechando los días atípicos. Para días feriados se consideran días de características similares.

#### **11.2. Estimaciones para Puntos Sin Lectura Remota**

Para cada día de la semana y para cada intervalo de quince (15) minutos, se promedian los registros reales del mismo día e intervalos correspondientes a cuatro semanas anteriores, desechando los días atípicos, como ser feriados. Por ejemplo, la estimación para un día martes a horas 18:15, se realiza promediando los registros reales a horas 18:15 de los días martes de las cuatro semanas anteriores.

#### **11.3. Corrección de los Registros por Puesta en Hora de Equipos**

En algunos equipos electrónicos la puesta en hora de los mismos ocasiona intervalos de duración mayores o menores a quince (15) minutos, dependiendo si la hora del equipo esté adelantada o retrasada. En ambos casos se tendrá un intervalo con registro erróneo en la medición.

En estos casos la estimación será efectuada promediando el registro de un intervalo antes y un intervalo después a la puesta en hora del equipo.

#### **12. PUESTA EN HORA DE EQUIPOS DE MEDICIÓN**

El CNDC se encargará de la puesta en hora de los equipos de medición. En cada proceso de interrogación remota de los equipos del SMEC, su hora será comparada con la Hora Universal; de existir una diferencia de más de dos (2) minutos, en adelanto o retraso, el equipo será puesto en hora.

En caso de variar los intervalos como consecuencia de la puesta en hora, se procederá a realizar estimaciones según el numeral 11 de esta Norma.

#### **13. REVISIÓN Y VERIFICACIÓN A EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL SMEC**

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 218/2010  
TRÁMITE N° 627**

La Paz, 28 de mayo de 2010

El CNDC realizará revisiones y verificaciones periódicas a los equipos de medición que forman parte del SMEC, con el propósito de comprobar que los mismos mantienen sus características metrológicas y que su funcionamiento es adecuado. Los ensayos y verificaciones serán realizados con los alcances, metodologías y procedimientos que el CNDC emita para tal efecto.

Para la realización de las verificaciones y ensayos organizados por el CNDC, el Agente responsable de las instalaciones permitirá el acceso del CNDC o quien éste disponga, para la realización de las tareas en sitio sobre el equipamiento de medición (CTs, PTs, medidores, registradores, cableado, módems y sistema de comunicaciones según corresponda).

Ante el pedido expreso de un Agente, que presente una observación fundada sobre el estado ó la condición metrológica de los equipos del sistema SMEC o debido a fallas de medición en las cuales otro Agente es responsable, el CNDC programará la realización de la revisión y verificación al equipo de medición. Los costos incurridos en estas tareas serán solventados por:

- El Agente responsable de la medición en el caso de detectarse inconvenientes en su medición.
- Por el Agente que hubiese presentado la observación, si en la auditoria no se encontraran inconvenientes. De ser varios Agentes se prorratará en partes iguales a cada uno.

Cada Agente es responsable de realizar el control de los circuitos, calibración de medidores y eventuales reparaciones que sean necesarias para asegurar la permanencia en el tiempo de los equipos que conforman el SMEC, cumpliendo las condiciones descritas en la presente norma.

#### **14. VIGENCIA**

La presente Norma Operativa entrará en vigencia una vez aprobada por la AE.

#### **15. MODIFICACIONES**

Cualquier modificación a la presente Norma Operativa será propuesta por el CNDC para su posterior aprobación por la AE de acuerdo a procedimiento vigente.



**ANEXO 1 DE LA NORMA OPERATIVA N° 8**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EQUIPOS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN QUE  
CONFORMAN EL SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL**

**Clase requerida en Equipos de Medición.**

La clase requerida para los medidores y transformadores destinados a la medición, aplicable a las transacciones comerciales entre Agentes del MEM, se establece en función de la potencia declarada por el Agente o la demanda máxima registrada y será la indicada en el siguiente cuadro:

POTENCIA	CLASE		
	MEDIDOR	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
Menor a 20 MVA	0,5 IEC	0,5 IEC o 0,6 ANSI	0,5 IEC o 0,6 ANSI
Mayor o igual a 20 MVA	0,2 IEC	0,2 IEC o 0,3 ANSI	0,2 IEC o 0,3 ANSI

En los casos de subestaciones o instalaciones con más de un transformador, la potencia considerada será la asociada a cada punto de medición, si la medición es agrupada se considerará como la sumatoria de las potencia respectivas.

**Características técnicas mínimas para Medidores**

- Electrónicos multifunción.
- Registro en memoria de energía y/o potencia activa y reactiva trifásica, (se recomienda tensiones y corrientes por fase).
- Bi-direccionales en los casos de flujo en ambos sentidos.
- Equipos de tres (3) elementos (tipo de servicio: tres fases, cuatro hilos).
- Memoria masiva no volátil.
- Memoria masiva de cuatro (4) canales para medidores unidireccionales y de ocho (8) para bi-direccionales, capacidad de almacenamiento de registros no menor a treinta y cinco (35) días, considerando intervalos de integración igual a quince (15) minutos.
- Puerto óptico y puerto RS232 o puerto RS485 ó puerto compatible para red Ethernet.
- Frecuencia de funcionamiento 50 Hz.
- Rango de temperatura entre  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ .
- Rango de humedad 5% a 95%, no condensable.
- Base de tiempo mediante oscilador de cristal, no dependiente de la frecuencia de la red.
- Corriente nominal 1 A o 5 A.

- Tensión nominal 69 V o 120 V, o rango variable con límites incluyendo dichos valores.
- Capacidad de sincronismo de reloj interno mediante acceso remoto.
- Para acceso remoto mediante línea telefónica o PLC, contar con módem incorporado (interno) ó previsión para conexión a módem externo.

### **Medio de Comunicación Remota.**

Todo punto de medición, donde se registren potencias mayores ó iguales a 1.0 MW, debe contar con comunicación remota para la interrogación de sus registros, utilizándose para ello líneas telefónicas pertenecientes a sistemas propios de comunicación de las empresas eléctricas, líneas del servicio público, telefonía celular, radio enlace, TCP/IP, sistema de onda portadora (PLC) u otro que el Agente responsable considere conveniente.

Éstos medios de comunicación deberán ser exclusivos para los medidores, pudiendo ser compartidos para transmisión de voz o fax, siempre y cuando se disponga con un equipo de conmutación automática.

### **Condiciones Generales**

- a) Para la medición de servicio local de centrales generadoras, que forman parte del SMEC se deben considerar los mismos requisitos establecidos en las características técnicas mínimas para medidores, presentados en este Anexo.
- b) Los Agentes deben contar con un sistema de medición de respaldo, que pueda proporcionar información horaria, con detalle de quince (15) minutos, de las inyecciones y/o retiros, para casos de falla del medidor principal que forma parte del SMEC. Este sistema de respaldo reemplazará al sistema de medición principal en caso de falla o necesidad de desconexión para verificación, asegurando la continuidad de la medición y registro; motivo por el cual, éstos medidores deben tener igual o mejor clase que los medidores principales.
- c) Los circuitos de tensión y corriente utilizados para la medición comercial serán de uso exclusivo del Sistema de Medición Comercial - SMEC. Solo para el caso de puntos de medición existentes, si el Agente justifica ante el CNDC técnica y económicamente que lo anterior no es posible, se aceptará la instalación de transductores para el sistema de operación en tiempo real, equipos de registros de fallas y perturbaciones, e indicadores locales para la operación de instalaciones, siempre y cuando la instalación de éstos no sobrepase la prestación de los circuitos de medición.
- d) Los circuitos de medición deben contar con borneras de prueba y elementos necesarios, que permitan separar y/o intercalar equipos de medición en forma individual con la

instalación en servicio, para su verificación en sitio y/o reemplazo sin afectar la operación del resto de la medición de respaldo.

- e) La carga total conectada a los circuitos secundarios de los transformadores de corriente y tensión deberá estar comprendida entre el 25 y el 100% de la prestación correspondiente.
- f) El error porcentual total máximo (en módulo y fase) para factor de potencia igual a 0.9, introducido en la medición de energía por la caída de tensión en los cables de los circuitos secundarios de los transformadores de tensión, no deberá superar el 0.1 %.
- g) No se deberá exceder la corriente nominal primaria de los transformadores de corriente fuera de los límites permisibles. En caso de considerar un futuro incremento de la carga, se deberá prever utilizar transformadores multi-relación.
- h) Se deberá dimensionar la corriente primaria de los transformadores de corriente de tal manera que la corriente máxima circulante por los mismos supere el 60% de su corriente nominal. En caso de disminución de la potencia contratada y/o si la corriente máxima circulante no supere el 30% de la corriente nominal del CT, se deberá modificar la relación de transformación en un plazo máximo de 30 días, o realizar el cambio del CT en un plazo aprobado por el CNDC.
- i) Todos los medidores deben ser instalados en armarios o compartimientos que permitan su resguardo de las condiciones ambientales (cambios de temperatura, humedad y otros).