

JORGE LUIS VARGAS ESPINOZA  
A (FIRMA)  
Firmado digitalmente por JORGE LUIS VARGAS ESPINOZA (FIRMA)  
Fecha: 2015.07.28 14:11:07 -06'00'

**ALCANCE DIGITAL N° 57**

# **LA GACETA**

**Diario Oficial**

Año CXXXVII

San José, Costa Rica, miércoles 29 de julio del 2015

N° 146

## **REGLAMENTOS**

**AUTORIDAD REGULADORA  
DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS**

## **INSTITUCIONES DESCENTRALIZADAS**

**AUTORIDAD REGULADORA  
DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS**

# REGLAMENTOS

## AUTORIDAD REGULADORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

La Junta Directiva de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, sobre la base de los oficios 454-DGAJR-2015 y 0024-CAHMNE-2015 y 0022-CAHMNE-2015, por artículo 5, acuerdo 04-24-2014, de la sesión ordinaria 24-2015, celebrada el 4 de junio de 2015 y ratificada el 11 de junio de 2015, la Junta Directiva por unanimidad, dispone:

- I. Aprobar la modificación de los artículos: 3, 10, 11, 15, 17, 18, 26, 27, 34, 36, 39, 41, 42, 45, 123, 126, 131, 132, 136, 137, 138, 139, 152, 154, 155, 157, 159, 170, 178 y al Anexo A de la norma técnica AR-NT-POASEN "Planeación, Operación y Acceso al Sistema Eléctrico Nacional", conforme a los oficios de la Comisión Autónoma ad hoc 0024-CAHMNE-2015 y 0022-CAHMNE-2015 del 26 y 18 de mayo de 2015, respectivamente, así como 454-DGAJR-2015 del 26 de mayo de 2015 de la Dirección General de Asesoría Jurídica y Regulatoria.

**MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS:  
3, 10, 11, 15, 17, 18, 26, 27, 34, 36, 39, 41, 42, 45, 123, 126, 131, 132,  
136, 137, 138, 139, 152, 154, 155, 157, 159, 170, 178 Y EL ANEXO A  
DE LA NORMA TÉCNICA REGULATORIA  
"PLANEACIÓN, OPERACIÓN Y ACCESO AL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL"  
(AR-NT-POASEN).**

- I. Reformar el Artículo 3. Definiciones, para que se lean de la siguiente manera:

**Alta tensión (abreviatura: AT):** nivel de tensión igual o superior a 100kV e igual o menor de 230 kV.

**Baja Tensión (abreviatura BT):** nivel de tensión igual o menor de 1kV.

**Bajo nivel de tensión:** condición de tensión inferior al valor mínimo de operación normal permitido respecto del valor de tensión nominal, con una duración superior a un minuto.

**Caso fortuito:** acciones de la mano del hombre tales como: huelgas, vandalismo, conmoción civil, revolución, sabotaje y otras que estén fuera de control de la empresa eléctrica, las cuales deben ser demostradas y que afecten de tal manera que sobrepasen las condiciones que debieron considerarse en el diseño civil, mecánico y eléctrico, en aras de un servicio eficiente (técnico y económico), continuo y de calidad.

**Concesión:** es la autorización que el Estado otorga para operar, explotar y prestar el servicio de generación, transmisión, distribución o comercialización de energía eléctrica.

**Contrato o convenio de conexión:** Acto administrativo suscrito entre el ICE, la empresa de transmisión o la empresa distribuidora con un interesado (generador, una empresa de transmisión, una empresa distribuidora, un abonado o usuario en alta tensión, o un abonado o usuario en baja o media tensión con generación a pequeña escala para autoconsumo), en donde se establecen las condiciones y requisitos técnicos y comerciales bajo los cuales se brindará el acceso, supervisión y operación integrada con el Sistema Eléctrico Nacional, así como las obligaciones, derechos y deberes a que se comprometen las partes.

**Demanda máxima:** valor más alto de la demanda en un período dado.

**Demanda:** valor de la potencia medida en kVA o en kW requerida por una instalación eléctrica, elemento de red, dispositivo o aparato eléctrico en un instante de tiempo dado.

**Empresa distribuidora:** empresa cuya actividad consiste en la distribución de la energía eléctrica para su uso final en el área concesionada.

**Empresa eléctrica:** persona jurídica concesionaria que suministra el servicio eléctrico en cualquiera de sus etapas.

**Frecuencia de la tensión:** tasa de repetición de la componente fundamental de la tensión, medida durante un segundo, expresada en Hertz (Hz).

**Fuerza mayor:** hechos de la naturaleza, tales como huracanes, tornados, terremotos, maremotos, inundaciones y tormentas eléctricas, que sobrepasen las condiciones que debieron considerarse en el diseño civil, mecánico y eléctrico en aras de un servicio eficiente (técnico y económico), continuo y de calidad.

**Hueco de tensión (Sag):** disminución del valor eficaz (rms), de tensión a 90 % hasta 10 % con respecto del valor de tensión nominal a frecuencia nominal, con una duración desde medio ciclo (8,33 ms), hasta un minuto.

**Media tensión (abreviatura: MT):** nivel de tensión mayor a 1 Kv, pero menor o igual a 100 kV.

**Parpadeo (Flicker):** impresión de irregularidad de la sensación visual, debida a un estímulo luminoso cuya luminosidad o distribución espectral, fluctúa en el tiempo.

**Pico de tensión (Swell):** aumento del valor eficaz (rms) de tensión a un valor comprendido entre el 110 % y 180 % de la tensión nominal a frecuencia nominal, con una duración desde medio ciclo (8,33 ms) hasta un minuto.

**Red de distribución:** es la etapa de la red eléctrica conformada por: las barras a media tensión de las subestaciones reductoras (alta/media tensión), subestaciones de maniobra o patios de interruptores, conductores a media y baja tensión, y los equipos de transformación, control, monitoreo, seccionamiento y protección asociados, para la utilización final de la energía.

**Red eléctrica:** conjunto de elementos, en un sistema de potencia, mediante el cual se transporta la energía eléctrica desde los centros de producción y se distribuye a los abonados y usuarios.

**Valor eficaz (rms):** raíz cuadrada del valor medio de la suma de los cuadrados de los valores instantáneos alcanzados durante un ciclo completo de la onda de tensión o de corriente.

## II. Reformar los siguientes artículos para que lean así:

### Artículo 10. Criterios técnicos adicionales

Se establecen como criterios técnicos adicionales, a considerar en el planeamiento de la operación del Sistema Eléctrico Nacional, los siguientes:

- a. En estado estacionario, las tensiones en las barras en alta y media tensión de las subestaciones no deben sobrepasar los valores límites tolerables indicados en el artículo 6.
- b. Se optimizará la máxima transferencia por las líneas de transmisión, tomando en cuenta el límite térmico intrínseco de los conductores, el límite de transmisión por regulación de tensión y el límite por estabilidad transitoria, y de pequeña señal, y el límite por claros mínimos. No obstante, todas las líneas deben estar cargadas debajo del 85% de la capacidad térmica nominal, pudiendo el operador del sistema, superar este grado de cargabilidad, siempre y cuando no vaya en contra de los principios de calidad y seguridad operativa regional y nacional, y de la integridad de los elementos de la red. Ante la presencia de contingencias, la cargabilidad de las líneas se ajustará a los criterios de calidad y seguridad operativa indicados en el artículo 13. Adicionalmente, tanto el ICE como el Operador del sistema, deberán verificar continuamente la cargabilidad de las líneas de transmisión, debiéndose tomar acciones para reforzar la

capacidad de las líneas de transmisión cuando deban operarse las mismas con cargabilidad superior al 85% durante más del 6 000 horas al año.

- c. No se permitirán sobrecargas permanentes. En la operación diaria o a corto plazo (1 año), se pueden fijar límites de sobrecarga de acuerdo con la duración de la misma, sin sobrepasar las temperaturas máximas permisibles de los equipos y sin disminuir en forma significativa su vida útil.
- d. Para la coordinación de protecciones, determinación del esquema de baja/sobre frecuencia, determinación de cargabilidad de líneas y sobrecarga de componentes del SEN, el Operador del Sistema debe efectuar los correspondientes análisis del sistema en estado estacionario y transitorio (corto circuito, flujos de carga convencional y estabilidad transitoria y de pequeña señal).
- e. Bajo una falla trifásica a tierra en uno de los circuitos del sistema de transporte, en cercanía a la subestación con mayor nivel de cortocircuito, la cual es eliminada con tiempo de protección principal y asumiendo salida permanente del elemento fallado, el sistema debe conservar la estabilidad.
- f. Bajo una salida de operación de un componente (un generador, una línea de transmisión, un interruptor, etc.) del SEN, el sistema debe conservar la estabilidad.
- g. En el caso de producirse redes o subsistemas eléctricos aislados (islas) después de un evento, en cada red o subsistema eléctrico, deberán cumplirse los criterios de calidad, confiabilidad, seguridad y desempeño establecidos en esta norma y demás normas emitidas por la Autoridad Reguladora en relación con la calidad y continuidad del suministro eléctrico, considerando la instalación de esquemas suplementarios de protección que permitan su operación con condiciones de calidad en el suministro eléctrico.
- h. De presentarse oscilaciones de potencia, se debe velar porque las mismas no excedan más de un 5% de la capacidad nominal de cada unidad de generación sincronizada al SEN.
- i. No deben existir desbalances de corriente en los puntos de entrega a empresas distribuidoras o a abonados o usuarios en alta y media tensión, que produzcan desbalances en la tensión superiores al 3 %. Mantener el desbalance permisible en la corriente es responsabilidad de las empresas distribuidoras y de los abonados y usuarios en alta y media tensión.

#### **Artículo 11. Desconexión de carga por baja frecuencia**

El esquema de desconexión de carga por baja frecuencia en la red, será implementado de acuerdo con los requerimientos que determinen los estudios correspondientes elaborados por el Operador del Sistema y coordinados con los participantes del negocio eléctrico (generadores, transmisores, distribuidores y abonados o usuarios en alta tensión). El rango de variación, conformado por varias etapas, que se elija para dicho esquema, debe ser actualizado dependiendo de las necesidades de la red y de su evolución en el tiempo, debiendo revisarse periódicamente y por lo menos una vez al año. También se debe tomar en cuenta lo relativo a la reserva rodante, para evitar la desconexión parcial de cargas en la primera etapa de operación de este esquema. En ese sentido, el Sistema Eléctrico Nacional debe operarse en todo momento con una reserva rodante mínima que defina el Operador del Sistema en términos de la calidad y seguridad operativa del SEN y en concordancia con lo establecido en la reglamentación regional.

Asimismo, en relación con las interconexiones regionales, tienen obligación de operar dentro de los criterios de calidad, seguridad y desempeño que establece la normativa regional, siempre y cuando la misma contemple especificaciones superiores a la nacional.

El esquema de desconexión automática de carga por baja frecuencia del SEN, se diseñará con los siguientes criterios:

- a. El disparo de la unidad de generación de mayor capacidad del sistema, no debe activar la primera etapa de desconexión.
- b. Se determinará para cada empresa el número de etapas a implementar y su correspondiente temporización.
- c. En ningún momento la frecuencia debe ser inferior a 57,5 Hertz.
- d. En contingencias se debe minimizar el tiempo que la frecuencia permanezca por debajo de 58,5 Hertz.
- e. Después de 50 segundos de ocurrido un evento, la frecuencia del sistema debe estar por encima del umbral de la primera etapa del esquema de desconexión automática de carga.
- f. Se debe optimizar la cantidad de carga a desconectar en eventos, evitando al máximo la sobre- frecuencia.
- g. Cada empresa distribuidora y abonado o usuario a alta tensión, debe habilitar su demanda para ser desconectada por relés de baja frecuencia con el fin de que el SEN pueda soportar la salida de las mayores plantas de generación y evitar así, en lo posible, colapsos totales.
- h. Se determinará para cada empresa distribuidora, el número de etapas a implementar, el porcentaje de carga a desconectar en cada etapa y su correspondiente temporización.
- i. Siempre que sea técnicamente factible, la selección de la carga a desconectar se efectuará en aras de optimizar la continuidad del suministro eléctrico en el Área Metropolitana y en centros de población con características comerciales, industriales y gubernamentales importantes y en centros hospitalarios.
- j. En el caso de operación del SEN en islas, se deberá considerar la instalación de esquemas suplementarios de protección que permitan su operación con condiciones de calidad en el suministro eléctrico, acordes con esta disposición y otras emitidas por la Autoridad Reguladora.
- k. El ajuste de frecuencia del esquema debe indicar la frecuencia mínima y máxima de actuación, el paso de frecuencia entre las diferentes etapas y el tiempo de actuación en que deberá ejecutarse la apertura del conjunto relevador – interruptor a cada etapa.

El esquema establecido podrá ser modificado antes del plazo de un año, si el Operador del Sistema determina que hay situaciones o condiciones que así lo requieran.

La cantidad de carga que será desconectada debido a la actuación del esquema, no deberá reducirse cuando se tengan que efectuar trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo, excepto que lo anterior sea debidamente justificado, ante el Operador del Sistema.

El Operador del Sistema informará a cada usuario del sistema de transmisión, el esquema de desconexión de carga por baja frecuencia, según le corresponda, con la siguiente información:

- a. Magnitud y ubicación de la carga a desconectar.
- b. Frecuencia de inicio de disparo.
- c. Frecuencia final de disparo.
- d. Número de pasos o etapas del esquema.
- e. Velocidad de los interruptores de potencia.

#### **Artículo 15. Responsabilidades**

Es responsabilidad del Operador del Sistema, supervisar en tiempo real como mínimo: el estado de los interruptores, las tensiones en barras del sistema de transmisión, los flujos de potencia activa y reactiva por las líneas y los transformadores, los intercambios regionales, la generación activa y reactiva de todas las unidades de generación con potencia superior a 1 MW y la frecuencia del SEN, y en general de cada nodo del SEN de extracción o inyección con una tensión de operación igual o superior a 13,8 kV. Adicionalmente, es responsable de coordinar las acciones para garantizar la confiabilidad, seguridad, calidad y desempeño de la operación del SEN.

El ICE y los participantes del SEN, serán responsables de instalar y mantener la correcta operación del equipamiento de su propiedad, necesario para la supervisión de la red de transmisión y del parque de generación nacional.

#### **Artículo 17. Mantenimiento del SEN**

En la programación del mantenimiento de los diferentes elementos del SEN, se deberá reducir el impacto sobre la operación del sistema y evitar, en lo posible, la desconexión de carga. Anualmente bajo los procedimientos y mecanismos que proponga el Operador del Sistema y apruebe la Autoridad Reguladora, el ICE, las empresas de transmisión y de generación, y los abonados o usuarios en alta tensión, deberán de enviar al Operador del Sistema, el programa de mantenimiento anual predictivo y preventivo de los generadores conectados al SEN, a nivel de tensión nominal de 13,8 kV y superior; además de los elementos de la red de transmisión. El Operador del Sistema podrá hacer los ajustes necesarios en la calendarización de las actividades de mantenimiento, con fines de seguridad operativa y de satisfacción óptima económica de la demanda.

#### **Artículo 18. Control de frecuencia: regulación secundaria y primaria**

Todas las plantas del sistema con potencias superiores a 1 MW, están en la obligación de operar cumpliendo con los requisitos técnicos indicados por el Operador del Sistema, salvo que por restricciones técnicas no estén en capacidad de operar en esa condición. Además, deberán garantizar el valor de estatismo requerido para su operación integrada en el SEN, de conformidad con los requerimientos del sistema eléctrico regional, establecidos en la reglamentación del Mercado Eléctrico Regional. Asimismo, si el Operador del Sistema lo requiere, deberán participar en la regulación secundaria de frecuencia con sus propias unidades o por medio de plantas de otras empresas. El pago de tal servicio se hará bajo el esquema tarifario que establezca la Autoridad Reguladora.

De igual forma todas las unidades generadoras existentes y futuras, deben contribuir con la regulación primaria de frecuencia, de conformidad con los requerimientos del SEN que establezca el Operador del Sistema.

#### **Artículo 26. Desbalance de fases**

La planeación y diseño del SEN se hará de forma tal que, en condiciones normales de operación el desbalance de la tensión no exceda el 3%, en condiciones de ausencia de carga.

El desbalance de la tensión se expresa en términos porcentuales, calculado de la siguiente forma:

$$D = \frac{100 \times |\Delta m \acute{a}x|}{V_{prom}}$$

Donde:

$D$  = Porcentaje de desbalance (%)

$|\Delta m_{\acute{a}x}|$  = Valor absoluto de la mayor diferencia entre cualquiera de los valores de tensión fase a fase y el valor promedio de las tensiones fase a fase.

$V_{prom}$  = Tensión promedio de las tres tensiones fase a fase.

#### **Artículo 27. Seguridad**

El SEN debe planearse y diseñarse en forma integrada (generación, transmisión y distribución), de manera que garantice el cumplimiento de las condiciones de calidad y seguridad establecidas en el artículo 13. Adicionalmente se requerirá que:

- a. Una vez despejada una falla, la tensión no permanezca por debajo del 80 % del valor nominal, por más de 700 milisegundos.
- b. No se produzcan valores de frecuencia inferiores a 57,5 Hertz, durante el régimen transitorio.
- c. No se den sobrecargas permanentes en líneas ni en transformadores.

#### **Artículo 34. Contrato o convenio de conexión**

Para el acceso al Sistema Eléctrico Nacional, el interesado deberá firmar un “Contrato de Conexión” con el ICE, la empresa de transmisión o la empresa distribuidora según corresponda, en el cual se especificarán las condiciones técnicas, económicas, financieras y jurídicas que no podrán exceder lo dispuesto en la normativa vigente, bajo las cuales se regirá el diseño, adquisición, construcción, la puesta en servicio y operación de la conexión solicitada. El texto del contrato o convenio de conexión, deberá ser revisado y avalado por el Operador del Sistema en el plazo que se establezcan en los procedimientos y protocolos que se aprueben por parte de la Autoridad Reguladora, conforme a lo dispuesto en el artículo 45 de esta norma técnica.

#### **Artículo 36. Procedimiento de la conexión**

El procedimiento de la conexión se inicia con la solicitud de la conexión y termina con la puesta en servicio de la conexión, mediando la suscripción del “Contrato de Conexión”, como requisito indispensable para la puesta en operación de la conexión y la operación comercial. La puesta en operación de la conexión deberá ser aprobado por el Operador del Sistema tras la verificación de los requisitos técnicos de ésta norma e indicados en el contrato de conexión.

El Operador del Sistema, en coordinación con el ICE, la empresa de transmisión o la empresa distribuidora, es el responsable de establecer el procedimiento para la solicitud, estudio, aprobación, construcción y puesta en servicio de las conexiones al SEN. Dicho procedimiento deberá remitirlo a la Autoridad Reguladora para su análisis y aprobación.

Para usuarios que se conecten a la Red de Transmisión Regional, se deberá cumplir con los trámites y requisitos tanto de carácter nacional como regional.

#### **Artículo 39. Requisitos técnicos para la conexión de generadores al SEN**

##### **a. Equipo de interrupción**

Toda conexión entre un Generador y el SEN debe ser a través de interruptores de potencia, capaces de interrumpir la máxima corriente de cortocircuito en el punto de conexión. Mediante los estudios indicados en el Capítulo III de esta norma, el ICE, la empresa de transmisión o la empresa distribuidora brindarán al usuario, en un plazo no mayor a 120 días naturales, contados

a partir del día siguiente a la formulación de la petitoria y como parte del estudio de conexión (artículo 30), la información necesaria de valores de corriente de cortocircuito y la capacidad de los interruptores de potencia del sistema de transporte o de distribución en el punto de conexión.

#### **b. Equipo de protección**

Las protecciones de las unidades de generación y sus conexiones al sistema de transmisión deben cumplir con los requisitos que el ICE o la empresa de transmisión y el Operador del Sistema establezcan para reducir a un mínimo el impacto en el SEN por fallas en los circuitos propiedad de los generadores.

El ICE o la empresa de transmisión y el Operador del Sistema brindarán al Generador los tiempos de despeje de las protecciones primarias y de respaldo por fallas en los equipos del Generador conectados directamente al sistema de transmisión y por fallas en los equipos del ICE o de la empresa de transmisión conectados directamente al equipo del Generador, desde el inicio de la falla hasta la extinción del arco en el interruptor de potencia. El Operador del Sistema especificará para las plantas de generación renovables no convencionales, mayores de 1 MW, los requisitos mínimos requeridos para soportar huecos de tensión en la red de transmisión sin la desconexión de éstos del SEN, con el fin de garantizar la seguridad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.

A criterio del ICE y del Operador del Sistema, el Generador debe proveer una protección de falla de interruptor, la cual debe ordenar el disparo de todos los interruptores locales o remotos, que garanticen el despeje de la falla en un tiempo ajustable después de detectada la condición de falla de interruptor.

Adicionalmente y siempre a criterio del ICE o de la empresa de transmisión y del Operador del Sistema, el Generador deberá proveer las protecciones que minimizan el impacto de fallas sobre el SEN siguientes:

- i. Protección por deslizamiento de polos, la cual se exigirá según los requerimientos de operación del SEN.
- ii. Protección de alta y baja frecuencia según los límites especificados en el plan de operación y el artículo 12 de esta norma.

Los sistemas de protección deberán contar con equipos de respaldo para garantizar la integridad de los esquemas de protección y deberán ser adecuadamente coordinados, según los requerimientos del ICE o de la empresa de transmisión y del Operador del Sistema y además instalados de común acuerdo con el ICE.

De igual forma, las protecciones de las unidades de generación y sus conexiones al sistema de distribución deben cumplir con los requisitos que la empresa distribuidora y el Operador del Sistema establezcan para reducir a un mínimo el impacto en el SEN y en la red de distribución por fallas en los circuitos de propiedad de los generadores.

#### **c. Equipo de medición comercial**

El Generador debe proveer la infraestructura y equipo necesario en el punto de conexión para llevar la información que se requiera de medición y registro de potencia, y de calidad, para efectos tarifarios, de conformidad con lo establecido en la norma técnica AR-NT-SUMEL "Supervisión del uso, funcionamiento y control de medidores eléctricos" y con el Sistema de Medición Comercial Regional, según corresponda.

#### **d. Equipos de telecomunicaciones**

Para asegurar el correcto control operativo entre el Generador y el Operador del Sistema, según se consigne en el Contrato de Conexión y a criterio del Operador del Sistema establecidos en



protocolos aprobados por la Autoridad Reguladora, se deben establecer uno o varios de los siguientes servicios de telecomunicaciones:

- i. Servicio de telefonía operativa.
- ii. Teleprotección.
- iii. Servicio de comunicación de emergencia (estación base de la red móvil del ICE, red pública conmutable, telefonía celular) que dé respaldo en los casos de colapso de la telefonía operativa.
- iv. Servicio de telefax

Además de los anteriores servicios y siempre a criterio del Operador del Sistema y del ICE, se debe proveer la infraestructura en las comunicaciones para llevar la información desde el punto de conexión a la red de transmisión siguiente:

- i. Datos generados por el equipo de supervisión y control, según inciso f) de este artículo.
- ii. Datos del equipo de registro de fallas, según inciso e) de este artículo.
- iii. Datos del equipo de medición comercial, según inciso c) de este artículo.

#### **e. Equipo registrador de fallas**

El Generador debe disponer de un sistema registrador de fallas que permita al Operador del Sistema, supervisar el desempeño de los circuitos de conexión del Generador al SEN en el punto de conexión. Los requisitos técnicos del sistema registrador de fallas serán especificados por el Operador del Sistema en coordinación con el ICE.

#### **f. Equipo de supervisión y control**

El Generador debe contar con la infraestructura y equipo necesario para transmitir la información que se requiera para supervisión y control por parte del Operador del Sistema.

### **Artículo 41. Servicios auxiliares que el generador debe proveer**

Todos los Generadores con unidades de generación superiores a 1 MW, a requerimiento del Operador del Sistema y bajo las condiciones que este establezca y apruebe la Autoridad Reguladora deben proveer:

- i. Control de tensión y de suministro de potencia reactiva.
- ii. Control de frecuencia.
- iii. Estabilización de potencia.
- iv. Capacidad de arranque en condiciones de colapso total del SEN (arranque en negro)
- v. Potencia reactiva suministrada por compensadores sincrónicos o estáticos.
- vi. Reserva rodante.
- vii. Reserva fría.

Los precios y tarifas por la prestación de estos servicios serán fijados por la Autoridad Reguladora conforme a la Ley 7593.

### **Artículo 42. Requisitos técnicos. Conexión de empresas distribuidoras y abonados o usuarios en alta tensión al SEN**

#### **a. Equipo de interrupción**

Toda conexión entre un abonado o un usuario en alta tensión y una empresa distribuidora y el SEN debe ser controlada por interruptores de potencia capaces de interrumpir la máxima corriente de cortocircuito en el punto de conexión. Mediante los estudios indicados en el Capítulo III de esta norma, el ICE brindará a la empresa distribuidora y al abonado o usuario en alta tensión, los valores de corriente de cortocircuito y la capacidad de los interruptores de potencia del sistema de transmisión, en puntos de conexión existentes y futuros.

#### **b. Equipo y esquema de protección**

Si la conexión requiere la construcción de una nueva subestación para el seccionamiento de líneas del ICE o de la empresa de transmisión, los sistemas de protección a instalarse deben de ser compatibles técnicamente con los esquemas existentes en los extremos remotos de las líneas seccionadas. Los sistemas de protección a instalar por el abonado o usuario en alta tensión o por la empresa distribuidora, deberán ajustarse a los requerimientos del Operador del Sistema y del ICE.

#### **c. Equipo de telecomunicaciones**

Se aplica lo establecido en el artículo 39, inciso d.

#### **d. Equipo de medición**

Los requisitos técnicos del equipo de medición se ajustarán con lo establecido en la norma técnica AR-NT-SUMEL, "Supervisión del uso, funcionamiento y control de medidores eléctricos" y con lo establecido en la reglamentación regional.

#### **e. Equipo de registro de fallas**

Aplica lo indicado en el artículo 39 inciso e)

#### **f. Equipo de supervisión y control**

Aplica lo estipulado en el artículo 39 inciso f)

#### **g. Ajuste de protecciones**

Los ajustes de protecciones que inciden sobre el comportamiento de la red de transmisión, deben hacerse de manera integrada por el Operador del Sistema y el ICE, o por la empresa de transmisión y ser comunicados a las empresas distribuidoras o abonados y usuarios en alta tensión. Cuando fuere necesario, los ajustes de las protecciones se deben coordinar con referencia al punto de conexión para asegurar la desconexión rápida y selectiva del equipo en falla. El Operador del Sistema las empresas trasmisoras, los abonados y usuarios en alta tensión y las empresas distribuidoras, deberán acordar los medios y la periodicidad y el intercambio de información necesaria para la elaboración de los estudios de coordinación de protecciones, mediante los procedimientos que el Operador del Sistema establezca y apruebe la Autoridad Reguladora.

#### **h. Trabajos en el equipo de protección**

Ningún sistema de protección (excepto aquellos con disparo asociado a equipo propio de los abonados o de los usuarios en alta tensión o de las empresas distribuidoras) puede ser intervenido o alterados por el personal de éstas, sin la anuencia de las empresas transmisoras y del Operador del Sistema.

#### **i. Puesta a tierra del neutro**

El abonado o usuario en alta tensión o la empresa distribuidora, implementarán los sistemas de puesta a tierra de sus instalaciones de conformidad con los lineamientos que establezca el ICE.

#### **j. Relés de frecuencia**

Cada abonado o usuario en alta tensión o empresa distribuidora, debe disponer la infraestructura y equipo necesario para la desconexión automática de carga por baja frecuencia de conformidad con lo indicado en el artículo 11.

#### **Artículo 45. Protocolos y procedimientos:**

El Operador del Sistema en coordinación con el ICE, las empresas de transmisión, los generadores y las empresas distribuidoras, debe en el plazo de un año, a partir de la puesta en vigencia de esta norma, proponer y mantener actualizados los protocolos y procedimientos establecidos en esta norma y los que consideren necesarios para equipar, desarrollar y operar al SEN dentro de los parámetros de calidad, seguridad y desempeño establecidos en esta norma y en la reglamentación regional, y someterlos a aprobación por parte de la Autoridad Reguladora:

Los protocolos y procedimientos deberán revisarse cuando las circunstancias lo ameriten. Los cambios deberán ser aprobados por la Autoridad Reguladora, de conformidad con los procedimientos que esta establezca.

#### **Artículo 123. Libre acceso a la red de distribución nacional**

El acceso a la red de distribución nacional, para efectos de interconectar y operar micro o mini generadores para autoconsumo a partir de fuentes de energía renovables es libre para cualquier abonado o usuario (cuando se cuente con la autorización del abonado y su disposición a firmar el contrato), siempre y cuando la red de distribución cuente con las condiciones técnicas para tal efecto y el interesado cumpla con las condiciones técnicas, comerciales y requisitos establecidos en esta norma, y las que con fundamento en ella, establezcan las empresas distribuidoras. Además deberá de contar con la concesión respectiva de conformidad con la legislación vigente.

#### **Artículo 126. Limitaciones de acceso**

En toda solicitud de conexión de un micro o mini generador a la red de distribución, la empresa distribuidora deberá efectuar, en plazo máximo de 15 días hábiles, el estudio de viabilidad técnica correspondiente, tomando en consideración el crecimiento de la demanda, la cargabilidad del circuito, la naturaleza del recurso energético primario (eólico, fotovoltaico, hidráulico, etc.) y los criterios normativos emitidos por la Autoridad Reguladora en lo que respecta a continuidad y calidad del suministro, así como las siguientes consideraciones:

- a. La capacidad de un micro o mini generador para conectarse a la red de distribución no debe ser superior al 50 % de la capacidad operativa de los conductores existentes en la red de distribución.
- b. La suma de las potencias nominales de todos los micros y mini generadores conectados en un mismo alimentador no debe exceder el 15% de la máxima demanda de potencia anual del alimentador.
- c. La capacidad agregada del micro generador conectado a un transformador debe ser menor o igual a la capacidad del mismo.
- d. La interconexión de un micro generador conectado a la red de media tensión con capacidad superior a 50 kVA debe efectuarse a través de un transformador de uso exclusivo, conectado a la red de baja tensión.

#### **Artículo 131. Modalidades de régimen contractual**

Para la conexión y operación de un micro o mini generador en paralelo con la red de distribución y que suministre energía a la red de la empresa, se establecen dos modalidades:

- a. Medición neta sencilla, con compensación física de excedentes (intercambio).

Cuando el generador "acumula" el excedente mensual de energía producida, si existiese, para utilizarlo en el mes o meses siguientes en el mismo periodo de doce meses

consecutivos a convenir entre las partes, tras el cual el excedente no será reconocido por la empresa distribuidora.

- b. Medición neta completa, con liquidación anual (venta de excedentes).

Cuando el generador “acumula” el excedente mensual de energía producida para utilizarlo en el mes o meses siguientes, vendiendo el saldo final de excedentes a la empresa distribuidora, mediante una liquidación al final de cada periodo de doce meses consecutivos, a convenir entre las partes.

#### **Artículo 132. Costo de interconexión y de acceso a la red**

En ambas modalidades de régimen contractual el generador a pequeña escala deberá cancelar a la empresa eléctrica los costos asociados a la interconexión, incluyendo los costos asociados al sistema de medición necesario. El costo de interconexión podrá cancelarse a la empresa en tramos mensuales a convenir entre las partes.

Adicionalmente el generador a pequeña escala deberá cancelar mensualmente a la empresa eléctrica, el costo de acceso a la red de distribución de acuerdo con el pliego tarifario vigente, asociado a los costos fijos en que incurre la empresa eléctrica y a la disponibilidad de la energía y potencia a suplir en caso de salidas de operación del generador a pequeña escala.

#### **Artículo 136. Especificaciones técnicas de generadores. Generalidades**

Los micro y mini generadores que se interconecten y operen en paralelo con la red de distribución, deberán cumplir, según corresponda en cada caso, con las especificaciones constructivas y operativas contempladas en las normas siguientes:

- a. IEEE-1547 “Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems” (Estándar para la interconexión de recursos distribuidos en sistemas eléctricos de potencia).
- b. IEEE-519 “Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems”.
- c. IEEE-929 “Recommended Practice for Utility Interface of Photovoltaic (PV) Systems.
- d. UL-1741 “Inverters, Converters and Controllers and Interconnection System Equipment for use with Independent Power System.

Además se deberá considerar lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 36979-MEIC “Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y la Propiedad” publicado en La Gaceta No. 33, del 15 de febrero de 2012 y estar en concordancia con la norma emitida por la Autoridad Reguladora AR-NT-SUCAL “Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión” y sus reformas.

#### **Artículo 137. Regulación de la tensión**

En concordancia con la norma emitida por la Autoridad Reguladora AR-NT-SUCAL “Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión” y sus reformas, y el estándar IEEE-1547, los micros y mini generadores que se operen en paralelo con la red de distribución nacional, tendrán los impedimentos siguientes:

- a. Regular la tensión en el punto de interconexión con la red de distribución.
- b. Causar sobre niveles de tensión o bajo niveles de tensión en la red de distribución, diferentes a los límites permisibles, según corresponda.
- c. Producir variaciones mayores al cinco por ciento (5%) de la tensión nominal de la red de distribución, al sincronizarse.
- d. Producir en la red de la distribuidora, huecos o picos de tensión con duraciones y magnitudes fuera de los rangos establecidos en la norma AR-NT-SUCAL “Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión”.

#### **Artículo 138. Límites del Parpadeo**

Durante la sincronización y operación de un micro o mini generador con la red de distribución, no se excederán los límites de parpadeo establecidos en la norma AR-NT-SUCAL “Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión” y sus reformas.

#### **Artículo 139. Distorsión armónica de la tensión**

Durante la sincronización y operación de un micro o mini generador con la red de distribución, no se excederán los límites de distorsión armónica de tensión establecidos, según corresponda, de la norma emitida por la Autoridad Reguladora AR-NT-SUCAL “Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión” y sus reformas.

#### **Artículo 152. Aspectos comerciales. Preceptos normativos**

Serán aplicables, para los servicios con generación a pequeña escala para autoconsumo, si no se contraponen con esta norma, lo establecido en la norma técnica emitida por la Autoridad Reguladora AR-NT-SUCOM “Supervisión de la comercialización del suministro eléctrico en baja y media tensión” y sus reformas

#### **Artículo 154. Sistema de medición**

El sistema de medición para el registro de la energía consumida y generada en los servicios con generación a pequeña escala para autoconsumo será provisto e instalado por la empresa eléctrica y su costo correrá por cuenta del abonado o usuario. El costo del sistema de medición (medidor y equipamiento adicional al necesario para un servicio sin generación distribuida), formará parte de los costos de interconexión indicados en artículo 132 y cumplirá con lo indicado en la normas emitida por la Autoridad Reguladora AR-NT-SUMEL “Supervisión del uso, funcionamiento y control de medidores de energía eléctrica” y AR-NT-SUINAC “Supervisión de la instalación y equipamiento de acometidas eléctricas” y sus reformas.

#### **Artículo 155. Control de equipo de medición**

En concordancia con la norma emitida por la Autoridad Reguladora AR-NT-SUMEL “Supervisión del uso, funcionamiento y control de medidores de energía eléctrica” y sus reformas, las empresas distribuidoras llevarán un control de los medidores utilizados para el registro de las energías consumidas y generadas en los servicios con generación a pequeña escala para autoconsumo, de tal forma que no se confundan con los utilizados en servicios de los demás abonados o usuarios.

#### **Artículo 157. Facturación. Modalidad contractual “Medición Neta Sencilla”**

Para el caso de los generadores, bajo la modalidad contractual de “Medición Neta Sencilla”, en la facturación mensual, de existir un excedente de producción con respecto al consumo (consumo neto menor a cero) la empresa eléctrica deberá indicarlo en la facturación (kWh excedentes) a efectos de compensar al generador por dicho excedente en las facturaciones subsiguientes y facturar el costo de acceso indicado en el artículo 132 de esta norma. El cierre para la liquidación de excedentes se hará en la facturación correspondiente al doceavo mes del periodo de doce meses consecutivos convenidos entre las partes de acuerdo con lo señalado en el artículo 131 de esta norma.

En el caso de una igualdad entre el consumo y la producción (consumo neto igual a cero), la empresa eléctrica debe facturar al generador el monto correspondiente al costo de acceso, indicado en el artículo 132 de esta norma.

#### **Artículo 159. Liquidación anual**

Para la modalidad contractual "Medición Neta Completa", en la facturación del doceavo mes del periodo de doce meses consecutivos convenidos entre las partes (artículo 131) la empresa eléctrica deberá compensar económicamente al generador, los excedentes de energía acumulados a tal mes aplicándoles el precio de la energía correspondiente con la estructura tarifaria vigente al momento en que los mismos se produjeron.

#### **Artículo 170. Condiciones de calidad de la tensión de suministro**

Durante los racionamientos, las condiciones de calidad y frecuencia de tensión de suministro, establecidas en la norma AR-NT-SUCAL "Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión", rigen en su totalidad, por lo que las empresas distribuidoras tomarán las medidas pertinentes de tal forma que la distribución topológica de los racionamientos no interfieran en la calidad de la tensión de suministro.

#### **Artículo 178. Principio de transparencia**

Todo estudio de planeación operativa o de expansión del Sistema Eléctrico Nacional será de carácter público para cualquier usuario del Sistema Eléctrico Nacional. Son de carácter público también las bases de datos para los estudios de planeación operativa y de expansión del Sistema Eléctrico Nacional.

### **III. Modificar el Anexo A, para que se incluyan las siguientes notas aclaratorias:**

- a. La indisponibilidad de componentes por mantenimiento programado no se considera como contingencia. Los Criterios de Seguridad deben cumplirse durante los mantenimientos programados, lo que comprende el cumplimiento de todas las categorías de la tabla No. 2.
- b. Los Criterios de Seguridad no necesariamente se tienen que cumplir para porciones radiales del sistema, si no representan un peligro de seguridad para el sistema eléctrico (no deben causar salidas parciales o totales o desconexiones en cascada).
- c. En las porciones radiales del SEN que queden como consecuencia de una contingencia o por indisponibilidades programadas, se aceptará que los niveles de tensión finales sean inferiores a los indicados en la tabla No. 2 siempre y cuando en esos nodos no haya conectados abonados y no represente un peligro de seguridad para el sistema eléctrico.
- d. No se consideran como contingencias de la categoría C o D, aquellos eventos que provoquen la desconexión de un componente, que a su vez causa la desconexión de otros componentes que están conectados en forma radial al primero. Este tipo de contingencia corresponde a la categoría B.
- e. El límite de carga o límite térmico continuo corresponde a la magnitud de corriente con que el componente del SEN puede operar en forma continua. El límite de emergencia puede ser mayor al límite térmico continuo y corresponde a la capacidad de sobrecarga temporal de cada componente específico, la cual debe ser determinada por el propietario del componente y comunicada al Operador del Sistema.
- f. La estabilidad del sistema se refiere tanto a la estabilidad de frecuencia, estabilidad angular, estabilidad de voltaje y estabilidad de pequeña señal.
- g. La falla de interruptor debe incluir tanto la no apertura cuando se requiera, como la falla de aislamiento interno o externo en sus cámaras.
- h. La desconexión de carga en forma controlada para proteger el sistema en caso de contingencias múltiples será ejecutada por medio de esquemas previamente evaluados e implementados. Estos pueden ser esquemas de desconexión manual de carga o esquemas automáticos (sistemas de protección especial). Se acepta también la desconexión controlada de generadores y cambios topológicos de la red si se determina que

salvaguardan la integridad del sistema en el caso de contingencias múltiples. Los sistemas especiales de protección deben ser redundantes en aquellos casos que el OS/OM lo considere necesario para reducir el riesgo derivado de una operación incorrecta o falla del mismo.

- i. Los límites de carga aplican para todos los componentes del sistema.
  - j. Luego de ocurrir una contingencia sencilla o única (contingencia de categoría B) debe realizarse un ajuste del sistema eléctrico en un período de 30 minutos, para que en caso de ocurrir una segunda contingencia de categoría B, se siga cumpliendo con las consecuencias aceptables para esta categoría.
  - k. No es permitida la operación de un mecanismo de acción correctiva al ocurrir una contingencia única o sencilla.
  - l. La falla en el módulo de un interruptor de enlaces de barras liberada por las protecciones de respaldo, que causan la pérdida simultánea de dos secciones de barra, corresponden a una contingencia de la categoría D.
  - m. Para las plantas de generación cuya salida total represente un riesgo para la seguridad del SEN, el diseño de los servicios auxiliares debe realizarse de forma tal que una falla o mal funcionamiento en los mismos no cause la salida completa de la planta.
- II.** Publicar las modificaciones en el diario oficial La Gaceta y notificar a las partes que participaron en el proceso de audiencia pública.
- III.** Agradecer a los participantes en el proceso de audiencia pública e indicarles que deben tener como respuesta a los argumentos planteados, el documento contenido en el “Análisis de Posiciones” (Anexo B, del oficio 0022-CAHMNE-2015) que se encuentra en los folios 344-418 del Expediente OT-44-2015.

**Dennis Meléndez Howell, Edgar Gutiérrez López, Pablo Sauma Fiatt, Adriana Garrido Quesada, Alfredo Cordero Chinchilla, Secretario.**

1 vez.—Solicitud N° 36920.—O. C. N° 8377-2015.—(IN2015047317).