República de Colombia

Ministerio de Minas y Energía

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

RESOLUCIÓN No. 0 6 5 **DE 2012**

(25 JUN. 2012)

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

En ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas por la Ley 142 de 1994, y en desarrollo de los Decretos 2253 de 1994 y 2696 de 2004,

C O N S I D E R A N D O:

Que conforme a lo dispuesto por el artículo 9 del Decreto 2696 de 2004, la Comisión debe hacer público en su página web todos los proyectos de resoluciones de carácter general que pretenda adoptar;

Que en el documento CREG-032 de 2012 están contenidos todos los análisis que soportan la presente propuesta;

Que la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en su Sesión 523 del 25 de junio de 2012, aprobó hacer público el proyecto de resolución "Por la cual se establecen las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional";

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1. Hágase público el proyecto de resolución "Por el cual se establecen las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional".

ARTÍCULO 2. Se invita a los agentes, a los usuarios y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, para que remitan sus observaciones o sugerencias sobre la propuesta, dentro de los treinta (30) días

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

calendario siguientes a la publicación de la presente Resolución en la página web de la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

ARTÍCULO 3. Infórmese en la página web la identificación de la dependencia administrativa y de las personas a quienes se podrá solicitar información sobre el proyecto y hacer llegar las observaciones, reparos o sugerencias, y los demás aspectos previstos en el artículo 10 del Decreto 2696 de 2004.

ARTÍCULO 4. La presente Resolución no deroga ni modifica disposiciones vigentes por tratarse de un acto de trámite.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., 25 JUN. 2012

TOMÁS GONZÁLEZ ESTRADA
Viceministro de Energía
Delegado del Ministro de Minas y Energía
Presidente

GERMÁN CASTRO FERREIRA
Director Ejecutivo

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

PROYECTO DE RESOLUCIÓN

Por la cual se establecen las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables al Sistema Interconectado Nacional.

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

En ejercicio de sus atribuciones legales, en especial de las conferidas por las Leyes 142 y 143 de 1994 y en desarrollo de los decretos 1524 y 2253 de 1994 y,

C O N S I D E R A N D O:

Que el artículo 6 de la Ley 143 de 1994 consagra dentro de los principios a los que se sujeta la prestación del servicio de energía eléctrica, el principio de eficiencia, el cual se entiende como la obligación que tiene el Estado de realizar la correcta asignación y utilización de los recursos de tal forma que se garantice la prestación del servicio al menor costo económico; así como el principio de calidad, donde el servicio prestado debe cumplir los requisitos técnicos que se establezcan para él;

Que el artículo 4 de esta misma norma, determina que el Estado, en relación con el servicio de electricidad tendrá como uno de sus objetivos asegurar una operación eficiente, segura y confiable en las actividades del sector;

Que de conformidad con el Artículo 23, Literal i, de la Ley 143 de 1994, corresponde a la Comisión de Regulación de Energía y Gas establecer el Reglamento de Operación para realizar el planeamiento y la coordinación de la operación del Sistema Interconectado Nacional;

Que el artículo 20 de la Ley 143 de 1994 establece como objetivo de la regulación, asegurar una adecuada prestación del servicio mediante el aprovechamiento eficiente de los diferentes recursos energéticos, en beneficio del usuario en términos de calidad, oportunidad y costo del servicio. Para el logro de este objetivo, promoverá la competencia, creará y preservará las condiciones que la hagan posible;

Que según lo dispuesto en el Artículo 73, Numeral 4 de la Ley 142 de 1994, corresponde a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, "fijar las normas de calidad a las que deben ceñirse las empresas de servicios públicos en la prestación del servicio";

Que conforme a lo establecido en el Artículo 23, Literal n, de la Ley 143 de 1994, corresponde a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, "definir y

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

hacer operativos los criterios técnicos de calidad, confiabilidad y seguridad del servicio de energía";

Que de acuerdo con el Artículo 87, Numeral 8 de la Ley 142 de 1994, toda tarifa tendrá un carácter integral, en el sentido de que supondrá una calidad y grado de cobertura del servicio, cuyas características definirán las comisiones reguladoras;

Que el artículo 158 de la Ley 142 de 1994, permite ejercer los derechos de los usuarios a presentar peticiones, quejas y recursos relativas al contrato de servicios públicos, los cuales se refieran a "situaciones que afectan la calidad del servicio";

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 136 de la Ley 142 de 1994, el concepto de falla en la prestación del servicio, implica no solo su prestación de forma continua, sino que éste se realice de buena calidad, sin excluir dentro del concepto de calidad, aquella referida al servicio prestado, como de la potencia suministrada, lo cual, se entiende concordante con la facultad de la CREG, de definir y hacer operativos los criterios técnicos de calidad, confiabilidad y seguridad del servicio de energía eléctrica de acuerdo con la Ley 143 de 1994;

Que se ha dispuesto por parte de la Honorable Corte Constitucional en sentencia C-150 de 2003, que dentro del ejercicio de la actividad regulatoria y la expedición de las normas que hacen parte del marco regulatorio, se deben tener en cuenta los criterios técnicos de acuerdo con la evolución de cada sector, frente a lo cual ha expuesto:

> *"La función estatal de regulación está segmentada por sectores de actividad económica o social. El ejercicio de la función de regulación obedece a criterios técnicos relativos a las características del sector y a su dinámica propia. La regulación es una actividad continua que comprende el seguimiento de la evolución del sector correspondiente y que implica la adopción de diversos tipos de decisiones y actos adecuados tanto a orientar la dinámica del sector hacia los fines que la justifican en cada caso como a permitir el flujo de actividad socio-económica respectivo."*

Que en ejercicio de estas atribuciones, la Comisión mediante la Resolución CREG 025 de 1995 estableció los Códigos de Operación y Conexión, en los cuales se definen aspectos relacionados con la calidad de la potencia en el Sistema de Transmisión Nacional, STN;

Que la Comisión de igual forma, mediante la Resolución CREG 070 de 1998 adoptó el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, el cual contiene las normas sobre la calidad en la prestación del Servicio de Distribución de Electricidad;

Que la Comisión, mediante la Resolución CREG 096 de 2000 modificó las normas sobre calidad de la potencia establecida en la Resolución CREG 070 de 1998;

Que mediante la Resolución CREG 024 de 2005, la Comisión modificó las normas de calidad de la potencia aplicables a los servicios de distribución de

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

energía eléctrica, ordenó la instalación de equipos de medición de calidad de la potencia y el reporte de la información registrada;

Que la Comisión, mediante la Resolución CREG 016 de 2007 modificó parcialmente las disposiciones de la Resolución CREG 024 de 2005;

Que la Comisión, mediante la Resolución CREG 097 de 2008 aprobó los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los STR y SDL. En el capítulo 5 del Anexo general de esta resolución se definen las unidades constructivas que remuneran los equipos y sistemas necesarios para la medición y registro de la calidad de la potencia en el sistema de los OR;

Que la Comisión, mediante la Resolución CREG 011 de 2009, estableció la metodología de remuneración de la actividad de Transmisión, la cual, en el artículo 14 establece aspectos relacionados con la responsabilidad por la Calidad de la Potencia en el STN;

Que una vez analizadas las disposiciones regulatorias y el estado actual de las normas que rigen esta materia para los SDL, los STR y el STN, se hace necesaria su integración en un solo cuerpo normativo, de la misma forma que, se requiere adecuar los instrumentos regulatorios que hacen parte de la calidad de la potencia del SIN, con el fin de dar cumplimiento a los principios y objetivos previstos en las Leyes 142 y 143 de 1994;

Que teniendo en cuenta lo anterior, estos instrumentos deben estar orientados a contar con la información necesaria, confiable y transparente que permita precisar los límites e indicadores que hacen parte de la calidad de la potencia, así como, establecer parámetros técnicos que permitan mejorar el uso del sistema de medición y la forma en que se registra la calidad de la potencia;

Que igualmente, a través de estos instrumentos se establezcan las obligaciones de los usuarios, los OR dentro del sistema y los Transmisores Nacionales, se cuente con los mecanismos necesarios, que permitan asumir medidas preventivas y correctivas, ejercer las reclamaciones frente ha posibles afectaciones y perturbaciones del sistema de acuerdo con los artículos 136, 154 y 158 de la Ley 1994, así como las posibles responsabilidades, siguiendo los lineamientos del artículo 11 numeral 9 de la Ley 142 de 1994;

Que la Universidad Tecnológica de Pereira, UTP, realizó un estudio sobre la calidad de la potencia eléctrica, el cual fue publicado y presentado a los agentes y demás interesados, mediante las Circulares CREG 041 de 2010 y 043 de 2010;

Que se recibieron comentarios al estudio presentado por la UTP por parte de: CODENSA E-2010-006109, EEC E-2010-006121 y E-2010-006122, EMSA E-2010-006095, EPM E-2010-006099, CHEC E-2010-006115, ELECTRICARIBE E-2010-006100, ENERTOLIMA E-2010-006104, EPSA E-2010-006113, CENS E-2010-006155, EBSA E-2010-006124, CEDENAR E-2010-006081, EEBP E-2010-005930, EMPRESA DE ENERGÍA DEL PUTUMAYO E-2010-005985 y E-2010-006016, ENERGUAVIARE

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

E-2010-005936, ELECTROHUILA E-2010-005902 y E-2010-006197, ELECTROCAQUETÁ E-2010-006046, CEDELCA E-2010-006129, EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA E-2010-005949, EMCARTAGO E-2010-005811, ESSA E-2010-005892, EEP E-2010-006006, Grupo de Investigación PAAS E-2010-006108, PRODUCEL INGENIEROS E-2010-006102, ASOCODIS E-2010-006096 e ISAGEN E-2010-006065;

Que mediante la Circular CREG 061 de 2010 se solicitó a los Operadores de Red desarrollar y entregar a la Comisión el estudio de diagnóstico de calidad de la potencia del sistema que operan, según lo señalado en el Artículo 6 de la Resolución CREG 016 de 2007;

Que en respuesta a la Circular CREG 061 de 2010, los siguientes Operadores de Red enviaron su estudio de diagnóstico de calidad de la potencia así: EMEVASI E-2010-010664, E-2010-010842, EMCALI E-2010-010677, EPM E-2010-010713, E-2010-010811, EBSA E-2010-010715, EEC E-2010-010716, CETSA E-2010-010718, E-2010-010823, EPSA E-2010-010719, E-2010-010824, CHEC E-2010-010724, E-2010-010851, EMCARTAGO E-2010-010725, EMSA E-2010-010728, E-2010-010862, ELECTRICARIBE E-2010-010729, ENERTOLIMA E-2010-010731, E-2010-010810, CODENSA E-2010-010751, CEO E-2010-010767, CEDENAR E-2010-010785, EDEQ E-2010-010788, ELECTROHUILA E-2010-010812, DISPAC E-2010-010815 y ENERCA E-2010-010843;

Que los siguientes OR manifestaron no contar con la información para elaborar el estudio solicitado en la Circular CREG 061 de 2010: ELECTROCAQUETA E-2010-010853, EEBP E-2010-010730 y EEP E-2010-010766;

R E S U E L V E:

Artículo 1. Definiciones. Para interpretar y aplicar las normas del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional, además de las definiciones contenidas en dichas normas, se tendrán en cuenta las siguientes:

Calidad de la Potencia Eléctrica, CPE. Características de la electricidad en un punto dado de un sistema eléctrico, evaluado contra un conjunto de parámetros técnicos de referencia.

Forma y Frecuencia estándar. Forma en el tiempo de una onda sinusoidal pura de amplitud constante, igual a la tensión nominal, y a una frecuencia de 60 Hz.

Hundimiento. Reducción temporal de la magnitud de la tensión en un punto del SIN por debajo de un umbral determinado.

Interrupción. Reducción de la magnitud de la tensión en un punto del SIN por debajo de un umbral determinado.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Elevación. Incremento temporal de la magnitud de la tensión en un punto del SIN por encima de un umbral determinado.

Parpadeo. Impresión de inestabilidad de la sensación visual debida a un estímulo luminoso cuya luminancia o distribución espectral fluctúa en el tiempo.

Severidad del parpadeo. Intensidad de la molestia provocada por el parpadeo, definida por el método de medida establecido en la norma IEC 61000-4-30.

Componente armónica. Señal sinusoidal cuya frecuencia es múltiplo entero de la frecuencia fundamental.

Desbalance de tensión. Condición en un sistema polifásico en la cual los valores eficaces de las tensiones de línea (componente fundamental) y/o los ángulos de fase entre tensiones de línea consecutivas, no son todos iguales.

Niveles de Tensión. Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220 kV.

Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5 kV.

Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV.

Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Operador de Red de STR y SDL, OR. Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL, incluidas sus conexiones al STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite Cargos de Uso corresponde a un Municipio.

Sistema de Distribución Local, SDL. Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a los Niveles de Tensión 3, 2 y 1 dedicados a la prestación del servicio en un Mercado de Comercialización.

Sistema de Transmisión Regional, STR. Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los Activos de Conexión del OR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el Nivel de Tensión 4. Los STR pueden estar conformados por los activos de uno o más Operadores de Red.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Sistema de Transmisión Nacional, STN. Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, equipos de compensación y subestaciones que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV, los transformadores con este nivel de tensión en el lado de baja y los correspondientes módulos de conexión.

Sistema Interconectado Nacional, SIN. Es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas de generación, el Sistema de Transmisión Nacional (STN), los Sistemas de Transmisión Regional (STR), los Sistemas de Distribución Local (SDL), subestaciones y equipos asociados y las cargas eléctricas de los usuarios, conforme a la Ley 143 de 1994.

Transmisor Nacional, TN. Persona jurídica que realiza la actividad de Transmisión de Energía Eléctrica en el STN o que ha constituido una empresa cuyo objeto es el desarrollo de dichas actividades. Para todos los propósitos son las empresas que tienen aprobado por la CREG un inventario de activos del STN o un Ingreso Esperado. El TN siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios.

Usuario. Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le denomina también consumidor. Para los efectos de esta resolución se denominará Usuario Final.

Usuarios del STN, STR o SDL. Son los Usuarios finales del servicio de energía eléctrica, Operadores de Red y Generadores conectados a estos sistemas.

Punto de conexión. Es el punto de conexión eléctrico en el cual los activos de conexión de un usuario, o de un generador, se conectan al STN, a un STR o a un SDL; el punto de conexión eléctrico entre los sistemas de dos (2) Operadores de Red; el punto de conexión entre niveles de tensión de un mismo OR; o el punto de conexión entre el sistema de un OR y el STN, con el propósito de transferir energía eléctrica.

Condiciones normales de operación. Condiciones de tensión, corriente y frecuencia que permiten atender la demanda del sistema, las maniobras en la red y la eliminación de fallas en ausencia de condiciones de fuerza mayor.

Perturbación conducida. Fenómeno electromagnético propagado a lo largo de los conductores de las líneas de una red de distribución y/o transmisión. En ciertos casos, un fenómeno electromagnético se propaga a través de los arrollamientos de los transformadores y, por lo tanto, entre redes de diferentes niveles de tensión. Estas perturbaciones pueden degradar el desempeño de un aparato, de un equipo o de un sistema, o provocar daños.

Método de medición Clase A. Método de medición de parámetros que es usado cuando se requiere tomar medidas precisas, por ejemplo para aplicaciones contractuales, verificación de cumplimiento de estándares, etc. Tal como se define en el numeral 4.1 de la norma IEC 61000-4-30 de 2008.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Tensión declarada, U_c. La tensión de alimentación declarada corresponde a la tensión nominal de la red. Si como consecuencia de un acuerdo entre el OR y el usuario, la tensión de alimentación a entregar en el punto de conexión difiere de la tensión nominal, entonces aquella tensión corresponderá a la tensión de alimentación declarada, U_c.

Tensión nominal, U_n. Voltaje por el cual un sistema es designado o identificado.

Tensión deslizante. Promedio de la magnitud de tensión en un intervalo de tiempo especificado, que representa la tensión precedente a un hundimiento o elevación de tensión, calculada de acuerdo con la sección 5.4.4 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

Punto de medida de calidad de la potencia. Es el punto eléctrico en el cual se miden los parámetros técnicos de referencia de la calidad de la potencia.

Equipo de medida de calidad de la potencia. Dispositivo destinado a la medición de los parámetros de calidad de la potencia que debe cumplir, como mínimo, con los requisitos definidos en la presente resolución.

Sistema de medición y registro de calidad de la potencia, SMRCP. Sistema compuesto por los equipos de medida de calidad de la potencia, los sistemas de comunicación, los sistemas de almacenamiento, análisis, gestión y reporte de la información de calidad de la potencia.

Artículo 2. Indicadores de calidad de la potencia y métodos de medida. Los parámetros técnicos de referencia para evaluar la calidad de la potencia en el SIN son los siguientes: desviación de la frecuencia, desviación estacionaria de la tensión eficaz, severidad del parpadeo de corta duración – Pst, relación de tensión de secuencia negativa y positiva - V_2/V_1, distorsión armónica total de tensión – THDV, distorsión armónica total de corriente - THDI y la distorsión total de demanda - TDD.

Estos indicadores deben ser medidos o calculados según lo establecido en el ANEXO 1 de la presente resolución.

Para la medición de la desviación estacionaria de tensión, THDV, Pst, y V_2/V_1, se deberá aplicar el concepto de marcado definido en el numeral 4.7 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008. Los OR y los TN deberán almacenar todos los valores marcados y deberán incluirlos en el proceso de agregación definido para cada indicador.

Artículo 3. Responsabilidad por la calidad de la potencia en el SIN. Los OR y los TN son los responsables de que la tensión suministrada en el punto de conexión cumpla con los límites establecidos en el ANEXO 2 de la presente resolución.

El Centro Nacional de Despacho, CND es el responsable de mantener la frecuencia en el SIN, la tensión y el desbalance de tensión del STN dentro de los rangos establecidos en el Código de operación.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Los Usuarios conectados al STN, STR o SDL no pueden introducir al sistema, en su punto de conexión, perturbaciones superiores a las establecidas en el ANEXO 2 de la presente resolución.

Parágrafo. Los Usuarios que se quieran conectar al STN o a los Niveles de Tensión 4 y 3, deben garantizar y comprobar con estudios técnicos, al momento de solicitar la conexión, que la carga conectada no introduce perturbaciones al sistema superiores a los límites establecidos en el ANEXO 2 de la presente resolución.

El OR o el TN, según sea el caso, deben verificar que se cumpla con esta condición en la evaluación del estudio de conexión del usuario.

Artículo 4. Sistema de medición y registro de la calidad de la potencia, SMRCP. Los TN y los OR deben contar con un SMRCP que permita la evaluación de la calidad de la potencia en el STN, los STR y los SDL.

El sistema de medición y registro debe contar con un esquema de medición permanente en las subestaciones del STN, STR y SDL y con un esquema móvil de medida con el cual se realicen mediciones en los puntos de conexión de los usuarios del STR y SDL.

El SMRCP debe permitir la interrogación remota de los equipos de medida de calidad de la potencia ubicados en las subestaciones del OR y del TN.

Los requisitos del SMRCP se establecen en el ANEXO 3 de la presente resolución.

Parágrafo 1. Los OR dispondrán de un plazo de nueve (9) meses para ajustar su SMRCP a los requisitos establecidos en la presente resolución.

Parágrafo 2. Los TN dispondrán de un plazo de nueve (9) meses para instalar su SMRCP.

Parágrafo 3. La Comisión podrá realizar verificaciones sobre la adecuación o implementación del SMRCP.

Artículo 5. Reporte de indicadores de calidad de la potencia. Los OR y los TN deberán reportar a la Comisión a más tardar el séptimo día hábil de cada mes la información de calidad de la potencia del mes anterior, según lo establecido en el ANEXO 4 de la presente resolución.

A más tardar el décimo día hábil de cada mes los OR y los TN podrán realizar modificaciones a la información reportada para el mes anterior, previa justificación.

El procedimiento para el reporte y modificación de la información será publicado por la CREG mediante circular aparte.

Parágrafo 1. Los OR y los TN tendrán un plazo de diez (10) meses, a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución, para iniciar el reporte de los

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

indicadores de calidad de la potencia establecidos en el ANEXO 4 de esta resolución.

Hasta tanto no se inicie el reporte de los indicadores definidos en esta resolución, los OR deberán continuar con el reporte de la información de calidad de la potencia en los términos de las Resoluciones CREG 024 de 2005, 016 de 2007 y la Circular CREG 060 de 2007.

Parágrafo 2. En caso de que algún OR o TN no cumpla con el reporte de información en los plazos determinados podrá ser sancionado por la Comisión de acuerdo con lo establecido en el último inciso del artículo 73 de la Ley 142 de 1994, al considerar que no se está atendiendo de forma adecuada las solicitudes de información.

Artículo 6. Informe de calidad de la potencia. Los OR y los TN deberán realizar un informe bimestral de la calidad de la potencia suministrada en su sistema. Este informe deberá contener como mínimo lo establecido en el ANEXO 5 de la presente resolución.

A más tardar el decimoquinto día hábil, posterior al bimestre de análisis, los OR y los TN deberán publicar en su página web el informe de la calidad de la potencia. Este informe deberá ser enviado a la CREG y a la SSPD en el mismo término.

En la página web de cada empresa deberán estar disponibles los informes de los últimos seis (6) bimestres.

La empresa deberá tener disponibles los informes publicados durante los últimos dos (2) años, en caso de ser solicitados por algún usuario.

La información publicada en el informe puede ser utilizada en caso de reclamos por deficiencias en la calidad de la potencia suministrada en el sistema.

Artículo 7. Revisión y corrección de perturbaciones de la calidad de la potencia. Los OR y los TN son los responsables de identificar las perturbaciones existentes en su sistema y realizar las acciones necesarias para su corrección.

La corrección de las perturbaciones asociadas con la operación o con las condiciones de los STR y SDL son responsabilidad de los OR.

Los procedimientos relacionados con la identificación, revisión y corrección de las perturbaciones en la calidad de la potencia que sean generados por usuarios conectados al STN, STR o SDL y que afecten a otros usuarios finales, se establecen en el ANEXO 6 de la presente resolución.

Artículo 8. Contratos de calidad de la potencia. Los usuarios podrán establecer con el OR contratos de calidad de la potencia en los cuales se acuerden niveles de calidad de la potencia superiores a los establecidos en esta resolución.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Cuando un usuario solicite al OR un nivel de calidad de la potencia superior al establecido, el OR deberá realizar un estudio que incluya la evaluación de alternativas técnicas y las inversiones necesarias para asegurar los niveles de calidad de la potencia requeridas por el usuario.

Una vez realizada la solicitud, el OR tendrá un plazo de tres (3) meses para entregar al usuario el estudio y las condiciones de remuneración de las inversiones asociadas.

Los activos y las actividades realizadas en desarrollo de los contratos de calidad de la potencia de un usuario no podrán ser incluidos en los cargos por uso del Operador de Red.

Los contratos de calidad de la potencia deberán incluir como mínimo la duración del contrato, los niveles de calidad contratados, los activos necesarios para suministrar la calidad contratada, la remuneración por el nivel de calidad suministrado y el valor de las penalidades en caso de no cumplirse con los niveles de calidad definidos.

Cuando se establezca un contrato de calidad de la potencia se requiere la instalación de un equipo de medida de calidad de la potencia en el punto de conexión del usuario. Este equipo de medida no hace parte del SMRCP y deberá cumplir con el Método de medición Clase A definido en la norma IEC 61000-4-30 de 2008.

Artículo 9. Reclamaciones ante los Operadores de Red y Transmisores Nacionales. Cuando un Usuario se vea perjudicado por una acción u omisión del OR o el TN, de acuerdo con las responsabilidades asignadas dentro del sistema de calidad de la potencia, podrá interponer el reclamo ante la empresa, la cual, deberá responder dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la fecha de su recibo, tal como lo ordena el Artículo 158 de la Ley 142 de 1994.

Si pasado ese término el OR o el TN no ha dado respuesta a la reclamación del Usuario, se aplicará lo dispuesto en el citado Artículo 158 de la Ley 142 de 1994, y demás normas concordantes, en virtud del cual, salvo que se demuestre que el Usuario auspició la demora, se entenderá que la reclamación ha sido resuelta en forma favorable a él.

En caso que el OR o el TN responda negativamente a la reclamación del Usuario, deberá adjuntar las pruebas y soportes que demuestren que la afectación que ha sufrido el Usuario no se debió al incumplimiento de sus obligaciones, al superar los límites a los indicadores de calidad de la potencia suministrada. Estas pruebas y soportes deben reposar en el expediente con el fin de acreditar que la decisión resuelve de forma efectiva la reclamación hecha por el usuario. Frente a la respuesta negativa del OR o del TN, el Usuario podrá ejercer las acciones que le otorga la Ley.

Cuando el OR o el TN reconozca la afectación de un Usuario ó si el OR o TN no da respuesta al Usuario dentro del término antes señalado, la compensación al Usuario en cualquiera de los dos casos deberá hacerse efectiva dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes a la fecha de presentación del reclamo ante

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

---

la empresa, y cubrirá, como mínimo, la reparación del equipo y/o aparatos afectados. Alternativamente, la compensación podrá consistir en el reemplazo, en condiciones similares, del equipo y/o aparatos afectados, en cuyo caso la compensación así entendida deberá realizarse en un término no superior a veinticinco (25) días hábiles contados a partir de la presentación del reclamo ante la empresa.

Los plazos mencionados en el Anexo 6 de esta Resolución, para realizar las correcciones a las deficiencias al Sistema de Calidad de la Potencia, no exonerarán al prestador del respectivo servicio de su responsabilidad por los perjuicios que se causen por las deficiencias en la calidad de potencia suministrada en su STR y/o SDL o en el STN.

Así mismo, en el caso de que el OR o el TN deba indemnizar a un Usuario y dicho perjuicio tenga como origen una deficiencia en la Calidad de la Potencia Suministrada causada por la carga de un Usuario conectado al respectivo STR, SDL o STN, el OR o el TN podrá repetir contra éste último, de acuerdo con las normas generales en materia de responsabilidad civil.

Artículo 10. Derogatorias. La presente resolución deroga el numeral 6.2 del Anexo general de la Resolución CREG 070 de 1998, la Resolución CREG 024 de 2005, la Resolución CREG 016 de 2007, el artículo 14 de la Resolución CREG 011 de 2009 y las demás disposiciones que le sean contrarias.

Artículo 11. Vigencia. La presente resolución rige a partir de su publicación en el *Diario Oficial.*

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá, D. C.

TOMÁS GONZÁLEZ ESTRADA
Viceministro de Energía
Delegado del Ministro de Minas y Energía
Presidente

GERMÁN CASTRO FERREIRA
Director Ejecutivo

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

ANEXO 1 MÉTODOS DE MEDIDA DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DE LA POTENCIA

1.1 Desviación estacionaria de la tensión eficaz.

Existe una desviación estacionaria de tensión cuando la tensión eficaz se encuentra por encima del 110% ó por debajo del 90% de la tensión nominal durante un período superior a un minuto.

Para sistemas con tensión nominal mayor o igual a 500 kV existe una desviación estacionaria de tensión cuando la tensión eficaz se encuentra por encima del 105% o por debajo del 90% de la tensión nominal durante un período superior a un minuto.

La magnitud de la tensión de suministro debe ser determinada de acuerdo con el método de medida Clase A, según lo establecido en el numeral 5.2 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

1.2 Severidad del parpadeo de corta duración, Pst.

Es un indicador de la intensidad de la molestia provocada por el parpadeo evaluada en un período de 10 minutos. Se debe determinar para cada fase de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.3 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

1.3 Relación de tensión de secuencia negativa y positiva, V_2/V_1.

Es un indicador de la relación entre el voltaje de secuencia negativa y el voltaje de secuencia positiva. Se debe determinar de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.7 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008, con un intervalo de agregación de 10 minutos.

1.4 Distorsión armónica total de tensión, THDV.

Es un indicador del contenido de componentes armónicos en la onda de tensión respecto de la onda estándar, expresada en porcentaje. Se debe determinar para cada fase de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.8 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008, con un intervalo de agregación de 10 minutos.

1.5 Hundimiento de tensión

Se considera que existe un hundimiento de tensión cuando la tensión se encuentra por debajo del 90% y por encima del 10% de la tensión deslizante, U_{sr}, seguido por un retorno a un valor más alto que el 90% de la tensión deslizante, en un tiempo que va desde 0,5 ciclos a 1 minuto. Se debe determinar de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.4 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Para el caso de mediciones de hundimientos de tensión en el nivel de tensión 1 se debe utilizar como referencia la tensión nominal en lugar de la tensión deslizante.

Cuando exista un acuerdo entre un usuario y el OR se utilizará la tensión declarada en el punto de conexión como referencia para determinar la existencia de hundimientos de tensión.

1.6 Elevación de tensión

Se considera que existe una elevación de tensión cuando la tensión se encuentra por encima del 110% de la tensión deslizante, U_{sr}, seguido por un retorno a un valor más bajo que el 110% de la tensión deslizante, en un tiempo que va desde 0,5 ciclos a 1 minuto. Se debe determinar de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.4 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

Para el caso de mediciones de elevaciones de tensión en el nivel de tensión 1 se debe utilizar como referencia la tensión nominal en lugar de la tensión deslizante.

Cuando exista un acuerdo entre un usuario y el OR se utilizará la tensión declarada en el punto de conexión como referencia para determinar la existencia de elevaciones de tensión.

1.7 Interrupción de tensión de corta duración

Se considera que existe una interrupción de tensión de corta duración cuando la tensión se encuentra por debajo del 10% de la tensión nominal, U_n, en un tiempo que va desde 0,5 ciclos a 1 minuto. Se debe determinar de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.5 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

Para determinar las interrupciones en las líneas se podrá utilizar la señal del estado del interruptor de la respectiva línea. La señal debe ser llevada al equipo de medida de calidad de la potencia, el cual deberá determinar la ocurrencia y duración de la interrupción.

1.8 Interrupción de tensión de larga duración

Se considera que existe una interrupción de tensión de larga duración cuando la tensión se encuentra por debajo del 10% de la tensión nominal, U_n, durante un tiempo superior a 1 minuto. Se debe determinar de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el numeral 5.5 del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.

Para determinar las interrupciones en las líneas se podrá utilizar la señal del estado del interruptor de la respectiva línea. La señal debe ser llevada al equipo de medida de calidad de la potencia, el cual deberá determinar la ocurrencia y duración de la interrupción.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

1.9 Distorsión armónica total de corriente, THDI

Es un indicador del contenido de componentes armónicos en la onda de corriente respecto de la onda estándar, expresada en porcentaje. Se debe determinar de acuerdo con el método de medida Clase A según numeral A.2.5 el Anexo A del Estándar IEC 61000-4-30 de 2008, con un intervalo de agregación de 10 minutos.

1.10 Distorsión total de demanda, TDD

Es un indicador que refleja la importancia de las distorsiones armónicas de corriente respecto a la carga máxima del sistema medido y se debe calcular con base en el indicador THDI de la siguiente manera:

$$TDD = THDI * \frac{I_1}{I_L}$$

Donde:

I_1: Magnitud de la corriente fundamental.

I_L: Corriente de carga de demanda máxima en el punto de conexión.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

ANEXO 2 LÍMITES DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DE LA POTENCIA

2.1 Desviación de la frecuencia

La frecuencia nominal del SIN y su rango de variación de operación son las establecidas en el Código de Operación incluido en el Código de Redes, Resolución CREG 025 de 1995, y aquellas que la modifiquen, complementen o sustituyan.

2.2 Desviación estacionaria de la tensión eficaz

En el Sistema Interconectado Nacional no se deberán presentar desviaciones estacionarias de tensión.

2.3 Severidad del parpadeo de corta duración, Pst

El Percentil 95 de las mediciones de Pst realizadas en cualquier punto del SIN, durante una semana, debe ser menor o igual a los valores establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 1 Límites para el Pst

Nivel de Tensión	Pst_95
1	1.0
2	1.0
3	0.9
4	0.9
STN	0.8

En el cálculo del Percentil 95 se deben utilizar los valores de Pst medidos en cada una de las fases.

2.4 Relación de tensión de secuencia negativa y positiva - V_2/V_1

El Percentil 95 de las mediciones de la Relación V_2/V_1 realizadas en cualquier punto del SIN, durante una semana, debe ser menor o igual a los valores establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 2 Límites para la relación V_2/V_1

Nivel de Tensión	Relación V_2/V_1_95
1	2,0 %
2	2,0 %
3	2,0 %
4	1,5 %
STN	1,5 %

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Para los Niveles de Tensión 1, 2, y 3, el Percentil 99 de las mediciones de la Relación V_2/V_1 realizadas durante una semana, debe ser menor o igual a 3%.

2.5 Distorsión armónica total de tensión, THDV

El Percentil 95 de las mediciones de la Distorsión armónica total de tensión, THDV, y de la distorsión armónica individual realizadas en cualquier punto del SIN, durante una semana, debe ser menor o igual a los valores establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 3 Límites para la Distorsión Armónica

Nivel de Tensión	THDV_95	Distorsión armónica individual
1	5.0 %	3.0 %
2	5.0 %	3.0 %
3	5.0 %	3.0 %
4	2.5 %	1.5 %
STN	1.5 %	1.0 %

2.6 Distorsión total de demanda, TDD

El Percentil 95 de los valores de la Distorsión total de demanda, TDD, y de la Distorsión armónica individual en el punto de conexión de usuarios, durante una semana, debe ser menor o igual a los valores establecidos en las siguientes tablas.

Tabla 4 Límites de distorsión armónica individual y TDD para los niveles de tensión 1, 2 y 3

Relación Isc/IL	Distorsión armónica individual					TDD_95
	h < 11	11 ≤ h < 17	17 ≤ h < 23	23 ≤ h < 35	h ≥ 17	
Isc/IL < 20	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0 %
20 ≤ Isc/IL < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0 %
50 ≤ Isc/IL < 100	10	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0 %
100 ≤ Isc/IL < 1000	12	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0 %
Isc/IL ≥ 1000	15	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0 %

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Tabla 5 Límites de distorsión armónica individual y TDD para el Nivel de Tensión 4

Relación Isc/IL	Distorsión armónica individual					TDD_95
	h < 11	11 ≤ h < 17	17 ≤ h < 23	23 ≤ h < 35	h ≥ 17	
Isc/IL < 20	2.0	1.00	0.75	0.30	0.15	2.5 %
20 ≤ Isc/IL < 50	3.5	1.75	1.25	0.50	0.25	4.0 %
50 ≤ Isc/IL < 100	5.0	2.25	2.00	0.75	0.35	6.0 %
100 ≤ Isc/IL < 1000	6.0	2.75	2.50	1.00	0.50	7.5 %
Isc/IL ≥ 1000	7.0	3.50	3.00	1.25	0.70	10.0 %

Tabla 6 Límites de distorsión armónica individual y TDD para el STN

Relación Isc/IL	Distorsión armónica individual					TDD_95
	h < 11	11 ≤ h < 17	17 ≤ h < 23	23 ≤ h < 35	h ≥ 17	
Isc/IL < 25	1.0	0.5	0.38	0.15	0.10	1.50
25 ≤ Isc/IL < 50	2.0	1.0	0.75	0.30	0.15	2.50
Isc/IL ≥ 1000	3.0	1.5	1.15	0.45	0.22	3.75

Donde:

I_{SC}: Es la mínima corriente de corto circuito trifásica presente en el punto de conexión. En el caso de conexiones monofásicas se debe utilizar la corriente de corto monofásica.

I_L: Corresponde a la corriente de carga de demanda máxima en el punto de conexión.

Para los puntos de conexión de generación se deberán cumplir, en cada nivel de tensión aplicable, los límites establecidos para la menor relación I_{SC}/I_L.

Los límites para los componentes armónicos pares de distorsión armónica individual serán iguales al 25 % de los establecidos en las anteriores tablas para los componentes impares.

Las distorsiones de corriente que resultan en un nivel DC no son permitidas.

Los límites anteriores son aplicables a rectificadores de seis pulsos y situaciones de distorsión en general. Sin embargo, cuando se utilizan transformadores cambiadores de fase o convertidores con un número de pulsos (q) mayor a seis, los límites para los armónicos de orden característico son incrementados por un factor igual a $\sqrt{q/6}$, teniendo en cuenta que las amplitudes de los armónicos de orden no característico son menores al 25 % de los límites especificados en las anteriores tablas.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

ANEXO 3 SISTEMA DE MEDICIÓN Y REGISTRO DE LA CALIDAD DE LA POTENCIA, SMRCP

EL SMRCP debe permitir realizar mediciones permanentes en todas las subestaciones del OR y TN, con excepción de las subestaciones reducidas, y mediciones en los puntos de conexión de usuarios según un programa muestreo.

3.1 Sistema de medida en subestaciones

3.1.1 Características de los equipos de medida

Los equipos de medida de calidad de la potencia empleados deben cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Determinar la desviación estacionaria de la tensión eficaz, a partir de la medida de la magnitud de la tensión de suministro realizada de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Medir el indicador Pst de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Medir la relación V_2/V_1 de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Medir el indicador THDV, de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Medir hundimientos de tensión de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Medir elevaciones de tensión de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Medir las interrupción de tensión de corta y larga duración de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC 61000-4-30 de 2008.
- Contar con un sistema de almacenamiento de información que le permita conservar los valores medidos ante fallas en el sistema de comunicación.
- Contar con un sistema de procesamiento de datos capaz de realizar descargas de forma remota y automática de las mediciones realizadas.

3.1.2 Localización de los equipos de medida

Los OR deberán contar con equipos de medida de calidad de la potencia en todas las barras de las subestaciones de Niveles de Tensión 4, 3 y 2, con excepción de las subestaciones reducidas.

Los OR deberán estar en capacidad de medir las interrupciones de corta y larga duración en la totalidad de circuitos de los Niveles de Tensión 4, 3 y 2, con excepción de las subestaciones reducidas.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

Los TN deben contar con equipos de medida de la calidad de la potencia en todas las barras de las subestaciones del STN.

3.1.3 Calibración y mantenimiento de los equipos de medida

Los TN y los OR deberán establecer un plan de Calibración y Mantenimiento de los equipos de medida de calidad de la potencia, de tal forma que se garantice la operación correcta y la trazabilidad de las mediciones a patrones internacionales.

El período de recalibración establecido en el plan no podrá ser superior a dieciocho (18) meses.

Como consecuencia de la ejecución del Plan de Calibración y Mantenimiento, la medición en un punto de medida puede estar indisponible hasta por dos semanas en un año calendario.

Si como consecuencia de la ejecución del Plan de Calibración y Mantenimiento, no se realizan las mediciones de calidad de la potencia en algún punto de medida, deberá tenerse un registro de esta situación y señalarse en el reporte de indicadores de calidad de la potencia y en el informe de calidad de la potencia del respectivo mes.

Hasta tanto no existan dos (2) laboratorios de calibración acreditados ante el ONAC o quien haga sus veces, se aceptarán las verificaciones que permitan corroborar las características metrológicas del equipo.

3.1.4 Hoja de vida

Los equipos de medición de calidad de la potencia deberán disponer de una hoja de vida actualizada con el contenido mínimo establecido en el Anexo denominado Código de Medida de la Resolución CREG 025 de 1995 o aquella que la modifique, adicione o sustituya.

3.2 Sistema de medida en puntos de conexión

Los OR deberán contar con equipos móviles de medida de la calidad de la potencia disponibles para realizar mediciones en los puntos de conexión de usuarios a los Sistemas de Transmisión Regional o Sistemas de Distribución Local.

3.2.1 Características de los equipos de medida

Los equipos de medida de calidad de la potencia deben cumplir como mínimo con las características establecidas en el numeral 3.1.1, con excepción del requerimiento de capacidad de descarga remota de información.

Estos equipos deben estar en capacidad de medir los indicadores THDI y TDD de acuerdo con el método de medida Clase A establecido en el Estándar IEC-61000-4-30 de 2008.

3.2.2 Calibración de los equipos de medida

Los OR deberán establecer un plan de Calibración y Mantenimiento de los equipos de medida de calidad de la potencia, de tal forma que se garantice la operación correcta y la trazabilidad de las mediciones a patrones internacionales.

El período de recalibración establecido en el plan no podrá ser superior a dieciocho (18) meses.

Hasta tanto no existan dos (2) laboratorios de calibración acreditados ante el ONAC o quien haga sus veces, se aceptarán verificaciones que permitan corroborar las características metrológicas del equipo.

3.2.3 Hoja de vida

Los equipos de medición de calidad de la potencia deberán disponer de una hoja de vida actualizada con el contenido mínimo establecido en el Anexo denominado Código de Medida de la Resolución CREG 025 de 1995 o aquella que la modifique, adicione o sustituya.

3.2.4 Programa de mediciones en los puntos de conexión de los usuarios

Los OR deberán realizar un programa anual de medición de la calidad de la potencia entregada a los usuarios de su sistema.

Mensualmente el OR debe realizar como mínimo la siguiente cantidad de mediciones:

$$TMm_j = EMse_j * 0.1$$

Donde:

TMm_j: Total mediciones por mes en el sistema del OR *j*.

$EMse_j$: Equipos de medida en las subestaciones del OR *j*, según lo establecido en el numeral 3.1.2 de este anexo.

El 70% de las mediciones deben ser realizadas en el punto de conexión de usuarios industriales y comerciales conectados a los niveles de tensión 4, 3 y 2, mínimo una medición al mes.

El 30% de las mediciones deben ser realizadas en transformadores de distribución, mínimo una medición al mes.

Para seleccionar los usuarios y transformadores de distribución a los cuales se les va a realizar la medición se deben considerar los siguientes criterios:

- Los usuarios o grupos de usuarios que por sus características sean susceptibles de introducir perturbaciones al sistema o sean altamente sensibles a las perturbaciones.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

- Los circuitos o alimentadores, en los cuales las perturbaciones de la señal puedan afectar a una mayor cantidad de usuarios o de demanda.
- Los circuitos en los cuales se presenten reclamos por parte de los usuarios respecto a la calidad de la potencia suministrada.
- En los puntos de medida seleccionados el período de muestreo debe ser como mínimo de una (1) semana y como máximo de dos (2) semanas.

Los OR deben publicar en su página web y enviar copia a la SSPD del programa anual de medición de calidad de la potencia antes del 30 de noviembre del año anterior a la ejecución del programa.

Los OR deberán informar al usuario y su comercializador, con treinta (30) días de anterioridad, la fecha instalación del equipo de medida de calidad de la potencia en el punto de conexión del usuario. En caso de requerirse manipulaciones al sistema de medida de energía del usuario, se deberá seguir los procedimientos establecidos en el Reglamento de Comercialización sobre las visitas de revisión conjunta.

3.3 Sistema de almacenamiento y gestión de la información

3.3.1 Almacenamiento de información de calidad de la potencia

El OR y el TN deberán contar con un sistema de almacenamiento de las mediciones de calidad de la potencia realizadas en la totalidad de los puntos de medida del sistema que opera, incluyendo las mediciones en los puntos de conexión de los usuarios y transformadores de distribución.

Las mediciones de los indicadores deberán reportase a solicitud de la Comisión, en los formatos que para tal fin se establezcan mediante circular aparte.

3.4 Auditoría del sistema de medición y registro de la calidad de la potencia

Los OR deberán contratar una auditoría para la verificación de los requisitos establecidos en los anexos 3 y 4 de esta resolución. Dicha auditoría deber tener como mínimo el siguiente alcance:

a) Verificación del cumplimiento de las características de los equipos de medición de calidad de la potencia establecidas en los numerales 3.1.1 y 3.2.1 del ANEXO 3 de la presente resolución.

b) Verificación del cumplimiento del programa de calibración de los equipos de medición de la calidad de la potencia establecido por el OR en cumplimento de los numerales 3.1.3 y 3.2.2 del ANEXO 3 de la presente resolución.

c) Verificación de la existencia de procedimientos de respaldo y conservación de la información de calidad de la potencia, que permitan al OR realizar los reportes establecidos en el numeral 3.3.1 del ANEXO 3 y el numeral 4.3 del ANEXO 4 de la presente resolución.

d) Verificación de la existencia de procedimientos de acceso y modificación de la información almacenada y reportada a la CREG, que permitan garantizar la veracidad de la misma.

e) Verificación del cumplimiento del procedimiento de cálculo de los indicadores de calidad de la potencia establecidos en los numerales 4.1 y 4.2 del ANEXO 4 de la presente resolución.

Doce meses después de la entrada en vigencia de la presente resolución los OR y los TN deben enviar el informe de la primera auditoría a la Comisión y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Dicha auditoría deberá realizarse cada dos años.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

ANEXO 4 REPORTE DE INFORMACIÓN DE LA CALIDAD DE LA POTENCIA

Los Operadores de Red y los TN deben calcular y reportar a la Comisión los siguientes indicadores:

4.1 Indicadores por punto de medida

4.1.1 Indicadores de parpadeo

En cada punto de medida se deben calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$Pst_95_{p,n,s}$: Percentil 95 de las mediciones de Pst en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Para calcular este indicador se deben utilizar los valores de Pst medidos en cada fase.

$Pst_99_{p,n,s}$: Percentil 99 de las mediciones de Pst en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Para calcular este indicador se deben utilizar los valores de Pst medidos en cada fase.

4.1.2 Indicadores de componente armónico

En cada punto de medida se deben calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$THDV_95_{p,n,s}$: Percentil 95 de las mediciones de THDV en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Para calcular este indicador se deben utilizar los valores de THDV medidos en cada fase.

$THDV_99_{p,n,s}$: Percentil 99 de las mediciones de THDV en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Para calcular este indicador se deben utilizar los valores de THDV medidos en cada fase.

4.1.3 Indicadores de desbalance de tensión

En cada punto de medida se deben calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$V_2/V_1_95_{p,n,s}$: Percentil 95 de las mediciones de la relación V_2/V_1 en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$V_2/V_1_99_{p,n,s}$: Percentil 99 de las mediciones de la relación V_2/V_1 en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

4.1.4 Indicadores de hundimientos de tensión

En cada punto de medida se deben calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$NHT_{p,n,s}$: Numero de hundimientos de tensión que se presentan en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$NHIT_{p,n,s}$: Numero de hundimientos instantáneos de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a los hundimientos con una duración entre 0,5 ciclos y 0,5 segundos inclusive.

$NHMT_{p,n,s}$: Numero de hundimientos momentáneos de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a los hundimientos con una duración superior a 0,5 segundos y hasta tres segundos inclusive.

$NHTT_{p,n,s}$: Numero de hundimientos temporales de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a los hundimientos con una duración superior a tres segundos y hasta 60 segundos inclusive.

4.1.5 Indicadores de elevaciones de tensión

En cada punto de medida se deben calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$NET_{p,n,s}$: Numero de elevaciones de tensión que se presentan en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$NEIT_{p,n,s}$: Numero de elevaciones instantáneas de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las elevaciones con una duración entre 0,5 ciclos y 0,5 segundos inclusive.

$NEMT_{p,n,s}$: Numero de elevaciones momentáneas de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las elevaciones con una duración superior a 0,5 segundos y hasta tres segundos inclusive.

$NETT_{p,n,s}$: Numero de elevaciones temporales de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las elevaciones con una duración superior a tres segundos y hasta 60 segundos inclusive.

4.1.6 Indicadores de interrupciones de corta duración en puntos de medida

En cada punto de medida se deben calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$NIT_{p,n,s}$: Número de interrupciones de tensión de corta duración que se presentan en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$NIMT_{p,n,s}$: Número de interrupciones momentáneas en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las interrupciones con una duración superior a 0,5 segundos y hasta tres segundos inclusive.

$NITT_{p,n,s}$: Número de interrupciones temporales de tensión en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las elevaciones con una duración superior a tres segundos y hasta 60 segundos inclusive.

4.1.7 Indicadores de interrupciones de corta duración en líneas

En cada línea asociada a un punto de medida se debe calcular los siguientes indicadores para un período de evaluación de una semana.

$NIT_{l,p,n,s}$: Número de interrupciones de tensión de corta duración que se presentan en la línea *l* asociada al punto de medida *p*, en el nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$NIMT_{l,p,n,s}$: Número de interrupciones momentáneas de tensión que se presentan en la línea *l* asociada al punto de medida *p*, en el nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las interrupciones con una duración superior a 0,5 segundos y hasta tres segundos inclusive.

$NITT_{l,p,n,s}$: Número de interrupciones temporales de tensión que se presentan en la línea *l* asociada al punto de medida *p*, en el nivel de tensión *n*, durante la semana *s*. Corresponde a las elevaciones con una duración superior a tres segundos y hasta 60 segundos inclusive.

4.2 Indicadores por nivel de tensión

4.2.1 Indicadores de parpadeo

Para cada nivel de tensión del sistema del OR se deben calcular el $PPst_95_{n,s}$ y $PPst_99_{n,s}$, para un período de evaluación de una semana de la siguiente forma:

$$PPst_95_{n,s} = \sum_{p=1}^{Pn} \left(Pst_95_{p,n,s} * EE_{p,n,s}\right) * \frac{1}{\sum_{p}^{Pn} EE_{p,n,s}}$$

$$PPst_99_{n,s} = \sum_{p=1}^{Pn} \left(Pst_99_{p,n,s} * EE_{p,n,s}\right) * \frac{1}{\sum_{p}^{Pn} EE_{p,n,s}}$$

Donde:

$PPst_95_{n,s}$: Promedio ponderado del indicador $Pst_95_{p,n,s}$ en el nivel de tensión n, durante la semana s, respecto a la energía de entrada.

$PPst_99_{n,s}$: Promedio ponderado del indicador $Pst_99_{p,n,s}$ en el nivel de tensión n, durante la semana s, respecto a la energía de entrada.

P_n: Número de puntos de medida en el nivel de tensión n, con valores de Pst medidos durante la semana s.

$Pst_95_{p,n,s}$: Percentil 95 de las mediciones de Pst en el punto de medida p, asociado al nivel de tensión n, durante la semana s.

$Pst_99_{p,n,s}$: Percentil 99 de las mediciones de Pst en el punto de medida p, asociado al nivel de tensión n, durante la semana s.

$EE_{p,n,s}$: Energía de entrada, en kWh, a la barra de nivel de tensión n, donde se encuentra el punto de medida p, durante la semana s.

4.2.2 Indicadores de componente armónico

Para cada nivel de tensión del sistema del OR se deben calcular el $PTHDV_95_{n,s}$ y $PTHDV_99_{n,s}$, para un período de evaluación de una semana de la siguiente forma:

$$PTHDV_95_{n,s} = \sum_{p=1}^{Pn} \left(THDV_95_{p,n,s} * EE_{p,n,s}\right) * \frac{1}{\sum_{p}^{Pn} EE_{p,n,s}}$$

$$PTHDV_99_{n,s} = \sum_{p=1}^{Pn} \left(THDV_99_{p,n,s} * EE_{p,n,s}\right) * \frac{1}{\sum_{p}^{Pn} EE_{p,n,s}}$$

Donde:

$PTHDV_95_{n,s}$: Promedio ponderado del indicador $THDV_95_{p,n,s}$ en el nivel de tensión n, durante la semana s, respecto a la energía de entrada.

$PTHDV_99_{n,s}$: Promedio ponderado del indicador $THDV_99_{p,n,s}$ en el nivel de tensión n, durante la semana s, respecto a la energía de entrada.

P_n: Número de puntos de medida en el nivel de tensión n, con valores de THDV medidos durante la semana s.

$THDV_95_{p,n,s}$: Percentil 95 de las mediciones de THDV en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$THDV_99_{p,n,s}$: Percentil 99 de las mediciones de THDV en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$EE_{p,n,s}$: Energía de entrada, en kWh, a la barra de nivel de tensión *n*, donde se encuentra el punto de medida *p*, durante la semana *s*.

4.2.3 Indicadores de desbalance de tensión

Para cada nivel de tensión del sistema del OR se deben calcular el $PV_2/V_1_95_{n,s}$ y $PV_2/V_1_99_{n,s}$, para un período de evaluación de una semana de la siguiente forma:

$$PV_2/V_1_95_{n,s} = \sum_{p=1}^{Pn} \left(V_2/V_1_95_{p,n,s} * EE_{p,n,s}\right) * \frac{1}{\sum_p^{Pn} EE_{p,n,s}}$$

$$PV_2/V_1_99_{n,s} = \sum_{p=1}^{Pn} \left(V_2/V_1_99_{p,n,s} * EE_{p,n,s}\right) * \frac{1}{\sum_p^{Pn} EE_{p,n,s}}$$

Donde:

$PV_2/V_1_95_{n,s}$: Promedio ponderado del indicador $V_2/V_1_95_{p,n,s}$ en el nivel de tensión *n*, durante la semana s, respecto a la energía de entrada.

$PV_2/V_1_99_{n,s}$: Promedio ponderado del indicador $V_2/V_1_99_{p,n,s}$ en el nivel de tensión *n*, durante la semana s, respecto a la energía de entrada.

P_n: Número de puntos de medida en el nivel de tensión *n*, con valores de la relación V_2/V_1 medidos durante la semana *s*.

$V_2/V_1_95_{p,n,s}$: Percentil 95 de las mediciones de la relación V_2/V_1 en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$V_2/V_1_99_{p,n,s}$: Percentil 99 de las mediciones de la relación V_2/V_1 en el punto de medida *p*, asociado al nivel de tensión *n*, durante la semana *s*.

$EE_{p,n,s}$: Energía de entrada, en kWh, a la barra de nivel de tensión *n*, donde se encuentra el punto de medida *p*, durante la semana *s*.

4.3 Formatos para el reporte de información de calidad de la potencia

4.3.1 Información de los puntos de medida en subestaciones

Antes del inicio del reporte de los indicadores de calidad de la potencia, los Operadores de Red y los TN deben enviar a la Comisión la información de los puntos de medida instalados en las subestaciones de su sistema. Los formatos de reporte serán informados mediante circular aparte.

Los OR y los TN deben actualizar la información reportada en los formatos anteriores cada vez que se realice una modificación de las características reportadas.

4.3.2 Información de los puntos de medida en conexiones de usuarios

Cada vez que se realice el reporte de la información de calidad de la potencia de los puntos asociados a las conexiones de usuarios, los OR deben enviar la información correspondiente del punto de medida. En caso de que la medición se realice nuevamente para el mismo usuario o transformador de distribución el código asignado al punto de medida debe ser el mismo.

Mediante circular aparte la Comisión informará los formatos de reporte de esta información.

4.3.3 Información de indicadores de calidad de la potencia

Los OR y TN deberán reportar a la Comisión el valor de los indicadores establecidos en los numerales 4.1.1 a 4.1.5 del presente anexo en los formatos que se establezcan para tal fin mediante circular aparte.

Así mismo, los Operadores de Red deberán reportar el valor de los indicadores establecidos en el numeral 4.1.6, 4.1.7 y 4.2.1 a 4.2.3 del presente anexo en los formatos que se establezcan para tal fin mediante circular aparte.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

ANEXO 5 INFORME DE CALIDAD DE LA POTENCIA SUMINISTRADA

El informe de calidad de la potencia debe contener como mínimo la siguiente información:

- La totalidad de los indicadores de calidad de la potencia, por punto de medida y por nivel de tensión, señalados en el Anexo 4 de esta resolución. Esta información debe ser publicada en un formato tipo hoja de cálculo que permita a los usuarios interesados procesarla.
- Análisis del comportamiento histórico de los indicadores de calidad de la potencia suministrada en el sistema del OR.
- Para los puntos de medida en los cuales no se cumple con los límites establecidos en el Artículo 3 de esta resolución, el OR deberá señalar el número de usuarios conectados al respectivo punto de medida y el porcentaje que estos usuarios representan sobre el total de usuarios del sistema, desagregados por nivel de tensión y tipo de usuario según las categorías establecidas en la Resolución SSPD 20102400008055 de 2010 o aquella que la modifique o sustituya.
- Para los hundimientos y elevaciones de tensión se deben presentar las curvas ITIC y carta de hundimientos por nivel de tensión.
- El OR debe presentar un análisis de las perturbaciones de calidad de la potencia identificadas en su sistema y las acciones propuestas y ejecutadas para corregirlas.
- En el segundo informe de cada año, el OR deberá presentar un resumen de la calidad de la potencia prestada durante el año anterior, que incluya entre otros lo siguiente: resumen de los estándares de calidad de la potencia suministrada, gestión realizada por el OR para mantener o mejorar la calidad de suministro a los estándares establecidos, el número de peticiones, quejas y reclamos relacionados con la calidad de la potencia suministrada.

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

ANEXO 6 PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN Y CORRECCIÓN DE DEFICIENCIAS DE LA CALIDAD DE LA POTENCIA

6.1 Identificación de problemas de suministro

El OR y el Trasmisor Nacional son los responsables de identificar los problemas de calidad de la potencia en su sistema, así como los usuarios conectados a su sistema que afecten la calidad de la potencia suministrada.

6.1.1 Identificación mediante el Sistema de medida en subestaciones

Cuando el OR o el TN identifiquen que las mediciones realizadas en las barras de las subestaciones con sistema de medida de calidad de la potencia, superan los límites permitidos, durante una semana, deberá realizar los análisis necesarios sobre los alimentadores o usuarios asociados a dicha barra para detectar las posibles causas de las perturbaciones.

El OR o el TN tendrán un plazo máximo de treinta (30) días hábiles para determinar si existe alguna deficiencia en la Calidad de la Potencia Suministrada e identificar las causas de la misma.

Este análisis deberá hacer parte del informe de calidad de la potencia señalado en el ANEXO 5 de esta resolución.

6.1.2 Identificación por información de los usuarios

Cuando uno o varios usuarios asociados a un alimentador o subestación manifiesten que se presentan problemas de calidad de la potencia, el OR o el TN tendrán un plazo máximo de treinta (30) días hábiles para determinar si existe alguna deficiencia en la Calidad de la Potencia Suministrada e identificar las causas de la misma.

6.1.3 Solicitud de medición por parte de un usuario

Cuando un usuario conectado a los niveles de tensión 2, 3 o 4 o al STN manifieste que el servicio no cumple con los niveles de calidad de la potencia establecidos, podrá solicitar al OR o al TN que instale un equipo de medición de calidad de la potencia en su punto de conexión. El OR o el TN deberán instalar el equipo e iniciar las mediciones necesarias en un término de quince (15) días hábiles. El período de medición debe ser de al menos una semana.

El procedimiento de análisis debe ser definido y publicado por el OR o el TN y el equipo de medida debe cumplir con el método de medida Clase A descrito en el Estándar IEC-61000-4-30 de 2008.

Una vez realizada la medición, el OR o el TN deben entregar al usuario, en un plazo de quince (15) días hábiles, un informe en el cual se señale como mínimo la siguiente información: el período de monitoreo, las características del equipo de medida, el tipo de perturbaciones encontradas, comparación de los valores

establecidos en la regulación con los encontrados, análisis de las causas de la perturbación, posibles soluciones y el tiempo requerido para el ajuste.

Si los valores de los indicadores de calidad de la potencia se encuentran dentro de los rangos establecidos en la regulación o las perturbaciones asociadas con la calidad de la potencia son causadas por el usuario, éste deberá asumir el costo asociado con la medición de calidad de la potencia y con el estudio de análisis de calidad de la potencia realizado por el OR o el TN.

Los costos asociados con la medición y análisis de la calidad de la potencia en los usuarios que lo soliciten no hacen parte de los costos de AOM reconocidos al OR en los cargos de distribución o al TN en los cargos de Transmisión.

6.1.4 Costo de estudios de calidad de la potencia en el punto de conexión del usuario

El OR y el TN deberán publicar cada tres (3) meses, en su página web, el costo de la medición y análisis de calidad de la potencia aplicable para el siguiente trimestre, este valor debe estar discriminado al menos por tipo de usuario y por nivel de tensión de la medición.

El usuario puede seleccionar un tercero para que realice las mediciones de calidad de la potencia, en este caso el tercero debe cumplir con el procedimiento de análisis definido por el OR o el TN y utilizar equipos que cumplan el método de medida Clase A descrito en el Estándar IEC-61000-4-30 de 2008. En este caso el costo del estudio es asumido por el usuario, independientemente del resultado de la medición.

6.1.5 Procedimiento de identificación de cargas perturbadoras

Cuando el OR o el TN identifiquen que un usuario está causando deficiencias en la calidad de la potencia suministrada, por su cuenta, podrá realizar mediciones en el punto de conexión del usuario.

Todos los usuarios del sistema deberán permitir la medición de la calidad de la potencia en su punto de conexión cuando el OR o el TN lo soliciten, lo anterior siguiendo los procedimientos y plazos definidos en el Reglamento de Comercialización.

6.2 Plazo para corregir deficiencias

El OR o el TN tendrán un plazo máximo de treinta (30) días hábiles a partir de la detección de la existencia de una deficiencia en la Calidad de la Potencia Suministrada para identificar al usuario causante de la misma. Si vencido este plazo no lo ha identificado, el OR deberá proceder a corregir dicha deficiencia.

Cuando el OR o el TN identifiquen que las deficiencias se deban a la carga de un Usuario determinado conectado al STR y/o SDL, tendrá un plazo máximo de ocho (8) días hábiles para establecer conjuntamente con el usuario el plazo máximo razonable para la corrección de la deficiencia. Si transcurridos los ocho (8) días el OR y el usuario no llegan a un acuerdo, o si una vez cumplido

Por el cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, que pretende establecer las normas de calidad de la potencia eléctrica aplicables en el Sistema Interconectado Nacional.

el plazo acordado para la corrección de la deficiencia, ésta no ha sido corregida por el usuario de la deficiencia el OR o el TN deberán desconectar del Sistema al Usuario, informando a la SSPD con dos (2) días hábiles de anticipación a la desconexión.

El OR debe garantizar que las deficiencias en la Calidad de la Potencia que se presenten en su Sistema durante el plazo previsto para su corrección, no ocasionen peligro para la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal o la preservación del medio ambiente. De concluirse la inminencia de este peligro, a partir de razones objetivas claramente identificadas, el OR deberá proceder inmediatamente a la desconexión del Usuario respectivo.