

MANUAL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL CODIGO DE MEDIDA CREG 038 DE 2014

Este Manual tiene como objetivo establecer los requisitos de inscripción de fronteras comerciales ante XM basado en el nuevo código de medida CREG 038. Es aplicable a las fronteras comerciales con reporte al ASIC de carácter regulado y no regulado.

DEFINICIONES:

- **Frontera comercial:** Corresponde al punto de medición asociado al punto de conexión entre agentes o entre agentes y usuarios conectados a las redes del Sistema de Transmisión Nacional o a los Sistemas de Transmisión Regional o a los Sistemas de Distribución Local o entre diferentes niveles de tensión de un mismo OR. Cada agente en el sistema puede tener una o más fronteras comerciales.
- **Carga o capacidad instalada:** De acuerdo con la resolución CREG 070 de 1998: "Carga instalada o capacidad nominal que puede soportar el componente limitante de una instalación o sistema eléctrico".
- **Equipo de medida:** Conjunto de dispositivos destinados a la medición o registro del consumo de energía.
- **Clase de exactitud:** Designación asignada a medidores, transformadores de corriente y de tensión, cuyos errores permanecen dentro de los límites especificados para las condiciones de uso prescritas.
- **Medidor electromecánico:** Medidor en el cual los flujos producidos por las corrientes que circulan en bobinas fijas, reaccionan con las corrientes inducidas por estos flujos en un elemento móvil, generalmente un disco, haciéndolo mover de tal forma que el número de revoluciones es proporcional a la energía a ser medida.
- **Medidor estático:** Medidor en el cual la corriente y la tensión actúan sobre elementos de estado sólido (electrónicos) para producir una salida proporcional a la energía a ser medida.
- **Medidor de energía activa:** Instrumento destinado a medir la energía activa mediante la integración de la potencia activa con respecto al tiempo.
- **Medidor de energía reactiva:** Instrumento destinado a medir la energía reactiva mediante la integración de la potencia reactiva con respecto al tiempo.
- **Punto de conexión:** Punto de conexión eléctrico en el cual el equipo de un usuario está conectado a un sistema eléctrico, con el propósito de transferir energía eléctrica entre las partes.
- **Tipo de servicio:** Característica de una instalación eléctrica relacionada con el número de fases y el número de hilos de una acometida eléctrica.
- **Servicio monofásico bifilar:** Corresponde a una instalación eléctrica en la cual la acometida está conformada por un conductor correspondiente a la fase y un conductor correspondiente al neutro. La fase y el neutro pueden provenir de un transformador de potencia monofásico.
- **Servicio monofásico trifilar:** Corresponde a una instalación eléctrica en la cual la acometida está conformada por dos conductores correspondientes a las fases y un conductor correspondiente al neutro provenientes de un transformador de potencia monofásico.

- **Servicio bifásico trifilar:** Corresponde a una instalación eléctrica en la cual la acometida está conformada por dos conductores correspondientes a las fases y un conductor correspondiente al neutro provenientes de un transformador de potencia trifásico.
- **Servicio trifásico trifilar:** Corresponde a una instalación eléctrica en la cual la acometida está conformada por tres conductores correspondientes a las fases provenientes de un transformador de potencia trifásico.
- **Servicio trifásico tetrafilar:** Corresponde a una instalación eléctrica en la cual la acometida está conformada por tres conductores correspondientes a las fases y un conductor correspondiente al neutro provenientes de un transformador de potencia trifásico.
- **Tensión nominal o de referencia (Vn):** Valor de la tensión en función de la cual se fija el desempeño del medidor.
- **Transformador de corriente (TC):** Transformador para instrumentos en el cual la corriente secundaria, en condiciones normales de uso, es substancialmente proporcional a la corriente primaria y cuya diferencia de fase es aproximadamente cero para una dirección apropiada de las conexiones.
- **Transformador de tensión o potencial (TT ó TP):** Transformador para instrumentos en el cual la tensión secundaria en las condiciones normales de uso, es substancialmente proporcional a la tensión primaria y cuya diferencia de fase es aproximadamente cero, para un sentido apropiado de las conexiones.
- **Tensión primaria nominal:** Valor de la tensión primaria que aparece en la denominación del transformador y en la cual se basa su funcionamiento.
- **Tensión secundaria nominal:** Valor de la tensión secundaria que aparece en la denominación del transformador y en la cual se basa su funcionamiento.
- **Relación de transformación nominal:** Relación dada entre las señales de entrada y salida de los transformadores de medida. Ésta se da entre la tensión primaria nominal y la tensión secundaria nominal, y entre la corriente primaria nominal y la corriente secundaria nominal.
- **Factor de cargabilidad:** Relación entre la corriente primaria nominal extendida y la corriente primaria nominal del TC.

POLITICAS O GENERALIDADES

Se establece la documentación técnica de los sistemas de medición por la ESANT, requerida para la inscripción de fronteras comerciales ante XM, tanto para los nuevos usuarios como para cambios de comercializador.

NUEVOS USUARIOS Y CAMBIOS DE COMERCIALIZADOR

a. CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO: Según el artículo 10 del nuevo código de medida, los elementos listados a continuación deberán contar con este documento y será anexado a la hoja de vida del cliente.

- Medidor de Activa
- Medidor de Reactiva (puede que sea el mismo medidor de activa)
- Medidor de respaldo (aplica sólo para fronteras con punto de medición tipo 1 y tipo 2)
- Transformador de Corriente
- Transformador de Potencial
- Cableado
- Tablero
- Bornera de pruebas

b. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: Los elementos del sistema de medición deben ser calibrados antes de su puesta en servicio. No se podrá superar el plazo señalado en la siguiente tabla, entre la fecha de calibración y la fecha de puesta en servicio:

Tabla 1. Plazos entre la calibración y la puesta en servicio

| Elemento | Plazo (Meses) |
|--|---------------|
| Medidor electromecánico de energía activa o reactiva | 6 |
| Medidor estático de energía activa o reactiva | 12 |
| Transformador de tensión | 18 |
| Transformador de corriente | 18 |

Los certificados deberán reposar en la base de datos del comercializador para cuando las entidades de control los soliciten.

- c. ACTA DE VERIFICACIÓN INICIAL**
- d. INFORME DE LA VERIFICACIÓN**
- e. HOJA DE VIDA DEL SM**
- f. UNIFILAR DEL SM**
- g. CÁLCULO DEL BURDEN PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y TENSIÓN**
- h. CÁLCULO DEL ERROR EN PORCENTAJE DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL CABLE**

El comercializador saliente deberá entregar la información en un plazo máximo de 10 días hábiles una vez se haya hecho la solicitud.

En caso de que como resultado de las verificaciones se evidencie la no conformidad de alguno de los requisitos de este Código, se debe señalar dicho incumplimiento de forma clara, adjuntando los soportes correspondientes.

PARAGRAFO: FRONTERAS COMERCIALES PUESTAS EN SERVICIO ANTES DE LA ENTRADA EN VIGENCIA DEL CÓDIGO DE MEDIDA

Para las fronteras comerciales que hayan sido creadas antes de la entrada en vigencia del nuevo código de medida, y que no tengan los certificados de conformidad de producto, deberán mandarse a calibrar para verificar que los equipos cumplan con la normatividad vigente.

VERIFICACIÓN INICIAL:

El alcance del procedimiento de verificación del sistema de medición asociado a las fronteras comerciales que debe aplicarse en cumplimiento de lo señalado en los artículos 23, 26 y 31 de la resolución CREG 038 de 2014 es el siguiente:

- Clasificación del punto de medición de acuerdo con los tipos señalados en el artículo 6 de la resolución citada.
- Cumplimiento de los requisitos generales para los sistemas de medición definidos en el artículo 8 de la resolución citada.
- Instalación del sistema de medición de acuerdo con lo establecido en el artículo 21 y el Anexo 4 de la resolución citada.
- Selección del índice de clase o de la clase de exactitud de los medidores y transformadores de tensión y de corriente de acuerdo con el tipo de punto de medida y lo señalado en el artículo 9 de la resolución citada.
- Selección del calibre de los cables y cálculo del error porcentual total máximo introducido por estos de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de la resolución citada.
- Certificación de conformidad de producto, para los elementos del sistema de medición que lo requieren, de acuerdo con lo señalado en el artículo 10 de la resolución citada.
- Calibración de los medidores y transformadores de medida de acuerdo con lo señalado en el artículo 11 y el Anexo 2 de la resolución citada.
- Instalación de medidores de energía reactiva y de respaldo de acuerdo con establecido en los artículos 12 y 13 de la resolución citada.
- Registro y lectura de la información de acuerdo con el artículo 15 de la resolución citada.
- Sincronización de los medidores de acuerdo lo estipulado en el artículo 16 de este Código.
- Aplicación de los procedimientos de protección de los datos según lo señalado en el artículo 17 de la resolución citada.
- Verificación de la capacidad de interrogación del sistema de medida por parte del Centro de Gestión de Medidas de acuerdo con lo señalado en los artículos 18 y 37 de la resolución citada.
- Ubicación de la frontera y cálculo de los factores de ajuste de acuerdo con lo señalado en el artículo 19 de la resolución citada.
- Instalación y registro de los sellos de acuerdo con lo señalado en el artículo 27 de la resolución citada.

- Elaboración y mantenimiento de la hoja de vida del sistema de medición y de sus elementos de acuerdo con el artículo 30 de la resolución citada.
- Elaboración y ejecución del plan de mantenimiento y re calibración del sistema de medida de acuerdo con lo señalado en el artículo 28 de la resolución citada.
- El resultado de cada una de las verificaciones a que haya lugar debe reposar en un informe y anexarse a la hoja de vida del sistema de medida de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de esta resolución.
- El informe de la verificación debe contener la fecha en la cual se realiza la verificación, el nombre, cargo y empresa de quienes intervienen en la diligencia, el tipo de verificación: inicial, del OR o Transmisor Nacional, o extraordinaria. También debe incluir las referencias o los registros que evidencien el cumplimiento de los requisitos enlistados, certificados de conformidad de producto, certificados de calibración, procedimientos documentados, actas, memorias de cálculo, planos, etc., las observaciones en caso que existan y la declaración expresa de la conformidad del sistema con el Código de Medida.
- En caso de que como resultado de las verificaciones se evidencie la no conformidad de alguno de los requisitos de este Código, se debe señalar dicho incumplimiento de forma clara, adjuntando los soportes correspondientes. **(Fuente: Resolución CREG 038 de 2014).**

REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN

Los sistemas de medición se componen de todos o de algunos de los elementos que se listan a continuación, algunos de los cuales pueden o no estar integrados al medidor:

- a) Un medidor de energía activa.
- b) Un medidor de energía reactiva, este medidor puede estar integrado con el medidor de energía activa.
- c) Un medidor de respaldo.
- d) Transformadores de corriente.
- e) Transformadores de tensión.
- f) Cableado entre los transformadores y el medidor o medidores que permite conducir las señales de tensión y corriente entre estos.
- g) Un panel o caja de seguridad para el medidor y el registro de los datos.
- h) Cargas para la compensación del burden de los transformadores de corriente y tensión.
- i) Un sistema de almacenamiento de datos: constituido por equipos registradores, que acumulan y almacenan los valores medidos de energía de la frontera. Estos equipos pueden estar integrados o no, al medidor.
- j) Los dispositivos de interfaz de comunicación que permitan la interrogación local, remota y la gestión de la información en los términos previstos en la presente resolución. Estos equipos pueden estar integrados o no, al medidor.
- k) Facilidades de procesamiento de información o los algoritmos, software, necesarios para la interrogación y el envío de la información.

- l)** Esquemas de seguridad y monitoreo que permitan proteger los equipos del sistema de medida y realizar seguimiento a las señales de aviso que presenten los mismos.
- m)** Bloques de borneras de prueba o elemento similar que permita separar o reemplazar los equipos de medición de forma individual de la instalación en servicio, así como intercalar o calibrar in situ los medidores y realizar las pruebas y mantenimientos a los demás elementos del sistema de medición. Estos equipos pueden estar integrados o no, al medidor y deben permitir la
- n)** instalación de sellos.

(Fuente: Anexo 5 CREG 038 de 2014)

INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN

La instalación de los elementos que conforman el sistema de medición debe cumplir con las condiciones establecidas en las normas y reglamentos técnicos aplicables y, con las disposiciones que a continuación se establecen:

- Todos los elementos del sistema de medición deben ser instalados por personal calificado de acuerdo con lo establecido en los reglamentos técnicos y en el tiempo establecido por la Ley y la regulación.
- La instalación debe cumplir con lo señalado en el manual de operación y en las normas técnicas expedidas por el OR de acuerdo con lo señalado en los numerales 4.2 y 5.5.1 del Anexo General de la Resolución CREG 070 de 1998 o aquella que la modifique, adicione o sustituya. En todo caso, las normas del OR no podrán contravenir lo establecido en esta resolución o en las normas técnicas nacionales o internacionales aplicables.
- Para el caso de los sistemas medición instalados en el Sistema de Transmisión Nacional deben cumplirse los requisitos del anexo denominado Código de Conexión de la Resolución CREG 025 de 1995 o aquella que la modifique, adicione o sustituya.
- Los equipos de medida deben instalarse en la ruta más directa, con el mínimo posible de conexiones y cables de tal forma que se garantice lo solicitado en el artículo 9 de esta resolución y considerando las características técnicas del punto de conexión.
- Los equipos de medida deben instalarse en una caja de seguridad u otro dispositivo similar que asegure que queden protegidos contra condiciones climáticas, ambientales, o manipulaciones y daños físicos que afecten el correcto funcionamiento del medidor. Adicionalmente, los cables de conexión deben marcarse y protegerse contra daños físicos.
- Para los puntos de medición tipos 1 y 2, los transformadores de tensión y de corriente del sistema de medición deben disponer de devanados secundarios para uso exclusivo de los equipos de medida. En dichos devanados podrán instalarse equipos adicionales únicamente con propósitos de medición y sin que afecten la lectura del consumo o transferencia de energía activa y reactiva.
- La tensión primaria nominal de los transformadores de tensión debe corresponder a la tensión nominal presente en el punto de medición.
- Los equipos de medida deben tener la tensión nominal igual a la tensión secundaria de los transformadores de tensión.
- Los transformadores de corriente y de tensión deben operar dentro de los rangos de carga nominal establecidos en las normas técnicas aplicables, de tal forma que se garantice la clase de exactitud, incluyendo la carga asociada a los cables de conexión y demás elementos conectados.

- Los sistemas de medición que empleen medición semi-directa o indirecta deben contar con bloques de borneras de prueba.
- Para los puntos de medición tipo 1 o ubicados en niveles de tensión iguales o superiores a 57,5 kV, el sistema de medición debe determinar la energía para cada una de las tres (3) fases, a través de un sistema de tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de corriente. Para los demás puntos de medición, se pueden emplear sistemas de medición con dos elementos, Conexión Aron, siempre y cuando se cumplan los supuestos para este tipo de conexión y las características técnicas del punto de conexión así lo permitan.
- El sistema de medición debe ser verificado, antes de su puesta en servicio, de acuerdo con lo señalado en el artículo 23 de esta resolución.

(Fuente: Anexo 4 CREG 038 de 2014)

UBICACIÓN O PUNTO DE MEDICIÓN DE LAS FRONTERAS COMERCIALES

Para las fronteras comerciales registradas ante el ASIC con anterioridad a la entrada en vigencia de la CREG 038 y en las que el punto de medición no coincide con el punto de conexión de acuerdo con lo permitido en el anexo denominado Código de Medida de la Resolución CREG 025 de 1995, el representante de la frontera debe suministrar el factor de ajuste correspondiente durante la actualización del registro de la frontera comercial de qué trata el artículo 43 (actualización de fronteras comerciales ante el ASIC) de la CREG 038

El cálculo del factor de ajuste de las lecturas de la frontera comercial debe soportarse y adjuntarse a la hoja de vida del sistema de medición. Dicho cálculo debe revisarse durante las verificaciones de que trata el artículo 39 (verificación quinquenal de los sistemas de medición) de la CREG 038

En el caso de que la conexión se realice a través de un transformador, el punto de medición debe ubicarse en el lado de alta tensión del transformador: los nuevos sistemas de medición y en aquellos existentes en los que se modifique la capacidad instalada del punto de conexión en más de un 50 %.

Ante modificaciones de la capacidad instalada que impliquen un cambio en el tipo de punto de medición, el representante de la frontera debe ajustar la clasificación del punto de medición, adecuar el sistema de medición a los requisitos aplicables de la CREG 038 y actualizar el registro ante el ASIC de acuerdo con el procedimiento señalado en el artículo 10 de la Resolución CREG 157 de 2011 antes de su entrada en operación.

Los puntos de medición se clasifican acorde con el consumo o transferencia de energía por la frontera, o, por la capacidad instalada en el punto de conexión, según la siguiente tabla:

Tabla 2. Clasificación de puntos de medición

| Tipo de puntos de medición | Consumo o transferencia de energía, C, [MWh-mes] | Capacidad Instalada, CI, [MVA] |
|----------------------------|--|--------------------------------|
| 1 | $C \geq 15.000$ | $CI \geq 30$ |
| 2 | $15.000 > C \geq 500$ | $30 > CI \geq 1$ |
| 3 | $500 > C \geq 50$ | $1 > CI \geq 0,1$ |
| 4 | $50 > C \geq 5$ | $0,1 > CI \geq 0,01$ |
| 5 | $C < 5$ | $CI < 0,01$ |

En las fronteras comerciales registradas a la fecha de entrada en vigencia de resolución CREG 038, el consumo o la transferencia de energía se debe calcular como el promedio de estos valores para los doce meses anteriores a la mencionada fecha.

Para los puntos de medición nuevos o aquellos que no dispongan de doce meses de registros históricos se deben emplear las proyecciones del consumo o transferencia de energía mensual y la capacidad solicitada en el estudio de conexión establecido en el Reglamento de Distribución o en el anexo denominado Código de Conexión de la Resolución CREG 025 de 1995. En las proyecciones se podrá emplear la información histórica disponible.

En el caso que el consumo o transferencia de energía por la frontera y la capacidad instalada conduzcan a la selección de tipos de puntos de medición diferentes en las fronteras nuevas o existentes, se debe tomar el tipo de punto de medición con mayores exigencias de exactitud.

REQUISITOS DE EXACTITUD DE LOS ELEMENTOS DE LOS SM

| Tipo de puntos de medición | Índice de clase para medidores de energía activa | Índice de clase para medidores de energía reactiva | Clase de exactitud para transformadores de corriente | Clase de exactitud para transformadores de tensión |
|----------------------------|--|--|--|--|
| 1 | 0,2 S | 2 | 0,2 S | 0,2 |
| 2 y 3 | 0,5 S | 2 | 0,5 S | 0,5 |
| 4 | 1 | 2 | 0,5 | 0,5 |
| 5 | 1 ó 2 | 2 ó 3 | -- | -- |

Como anexo a la documentación requerida se incluye consultar el documento Excel de XM: Formatos por tipo de solicitud, documento que nos permite conocer los formatos que exige XM para la inscripción de fronteras comerciales.

ANEXO .1

| CONTROL DE CAMBIOS | | | |
|--|--------------|-------------------------------------|---|
| VERSION | FECHA | DESCRIPCION DEL CAMBIO | OBSERVACIONES |
| 2 | 28-05-2019 | Versión Actualizada | Se actualiza el documento por cambio de sede Se actualiza el documento por verificación de las actividades |
| ELABORÓ | | REVISÓ | APROBÓ |
| CARGO: Profesional responsable Calidad | | CARGO: Profesional de apoyo Energía | CARGO: Dirección Energía NOMBRE: Senith Yuselly Piñarte |