

Acometidas y Sistemas de Medida

NTM-07

MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE

ESSA – Área de Proyectos – Equipo CET

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2021-05-21	Elaboración	Equipo CET – Área de Proyectos	Equipo CET – Área de Proyectos	Comité técnico ESSA
Grupo Homologación y Normalización CET: Fredy Antonio Pico Sánchez, Álvaro Ayala Rodríguez, Adriana Marcela Ortiz Roa, Gema Liliana Carvajal Jiménez				

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 3 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

CONTENIDO

1. OBJETIVO	6
2. ALCANCE	6
3. DEFINICIONES.....	7
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	7
5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LOS COMPONENTES PARA LA MEDIDA CONCENTRADA O SEMICONCENTRADA.....	8
5.1 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN	8
5.2 CONDUCTORES DE ALIMENTACIÓN PARA BARRAJES DE LOS GABINETES.....	9
5.2.1 ALIMENTACIÓN DE MEDIDA CONCENTRADA	9
5.2.2 ALIMENTACIÓN DE MEDIDA SEMI-CONCENTRADA	9
5.3 SISTEMA DE MEDICIÓN.....	10
5.4 GABINETES DE BAJA TENSIÓN PARA MEDIDORES BICUERPO	10
5.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT).....	11
5.6 RED TRENZADA MULTIFILAR O RED CHILENA:	12
5.7 USUARIO FINAL.....	13
5.7.1 INTERFAZ DEL USUARIO	13
5.7.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES.....	15
5.7.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL USUARIO	15
ANEXOS.....	16
ANEXO 1. UNIDAD CONSTRUCTIVA DEL USUARIO FINAL	16
ANEXO 2. UNIDAD CONSTRUCTIVA DE LA FUENTE DE ENERGÍA Y MEDICIÓN	17

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 4 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Documentos de Referencia	7
Tabla 2. Unidad constructiva del Usuario Final	16
Tabla 3. Unidad constructiva medida concentrada	17
Tabla 4. Unidad constructiva medida semi-concentrada	18

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 5 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Montaje de medida concentrada con transformador de frente muerto.....	8
Figura 2. Montaje de medida semi-concentrada.....	10
Figura 3. Ubicación de los gabinetes para medidores.....	11
Figura 4. Sistema de puesta a tierra para la medida concentrada.....	11
Figura 5. Sistema de puesta a tierra para la medida semi-concentrada.....	12
Figura 6. Red Chilena.....	12
Figura 7. Fachada con medidor y ductos.....	14
Figura 8. Caja con terminal individual de lectura.....	14
Figura 9. Esquema de conexión del módulo de medida y el terminal individual de lectura con comunicación PLC.....	15
Figura 10. Esquema general acometida residencial.....	16
Figura 11. Medida concentrada.....	17
Figura 12. Medida semi-concentrada.....	18

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 6 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

1. OBJETIVO

El objetivo es generar los lineamientos que permitan implementar módulos de medida concentrada y eliminación total o parcial de la red secundaria en las redes de distribución de ESSA, como una estrategia de reducción de pérdidas no técnicas de energía a través de la disminución en la vulnerabilidad del sistema de distribución en redes de baja tensión.

ESSA está implementando estrategias sobre los circuitos de distribución que eviten las conexiones ilegales con el propósito de garantizar calidad en el suministro de energía eléctrica, seguridad de las personas y la rentabilidad de la empresa.

Por esta razón ESSA propone la implementación de la medida concentrada en circuitos de altas pérdidas de energía, la cual consiste en instalar los equipos de medida en el punto de transformación o apoyos de BT, derivar una red multifilar e instalar terminales individuales de lectura en los usuarios.

El presente documento indica las características que debe cumplir el montaje de medida concentrada.

2. ALCANCE

Esta norma establece los criterios generales de instalación y directrices que se deben atender para realizar la selección de los equipos y dispositivos requeridos, la disposición de estos, los procedimientos de instalación y las distancias mínimas permitidas para llevar a cabo la medida concentrada.

Los montajes de medida concentrada se llevarán a cabo en los siguientes casos:

- Normalización de sectores con niveles de pérdidas no técnicas elevados y/o de difícil gestión.
- Ampliar la cobertura del servicio en sectores en los cuales se haya implementado previamente la medida concentrada y se generen nuevas cuentas.
- Exteriorización de la medida cuando no sea posible en la fachada de usuarios.

Aplica para los procesos de expansión o de remodelación donde por razones técnicas, operativas, ESSA lo considere necesario.

Las instalaciones de medida concentrada que se encuentran en terreno en la fecha de publicación de esta norma no requieren ser modificadas siempre y cuando garanticen el cumplimiento del RETIE.

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 7 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

3. DEFINICIONES

Para uso de la presente norma se aplican las siguientes definiciones:

ALIMENTADOR: Todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal final.

ACOMETIDA: Derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

FRENTE MUERTO: Parte de un equipo inaccesible a las personas y sin partes activas expuestas.

MEDIDA CONCENTRADA: Sistema de medición conformado por un conjunto de medidores o unidades de medida individuales (monocuerpos o bicuerpos) agrupados o concentrados en cajas o armarios.

MEDIDOR BI-CUERPO: Este equipo de medida está conformado por 2 componentes: Un dispositivo de medida, conexión y desconexión de la carga y, separadamente, un componente conocido como la interfaz de usuario, la cual incluye el teclado y display. Dicha interfaz es instalada en la fachada de la casa del cliente y su alimentación puede ser en corriente continua a través de la conexión que existe con el medidor, o por medio de corriente alterna a 120 VAC.

RED TRENZADA MULTIFILAR - RED CHILENA: Se compone de un número variable de acometidas individuales en cable concéntrico, el cual está limitado por el número de cuentas o usuarios asociados al circuito, los cuales son llevados desde el centro de transformación o desde la red distribución, apoyados en un cable mensajero hasta el punto donde se deriva la acometida del usuario.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los reglamentos, las normas técnicas nacionales e internacionales, las guías técnicas y demás documentos empleados como referencia, deben ser considerados en su versión más reciente.

Tabla 1. Documentos de Referencia.

Código del documento	Descripción
NTC 2050	Código Eléctrico Colombiano
RETIE	Resolución 90708 por la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.

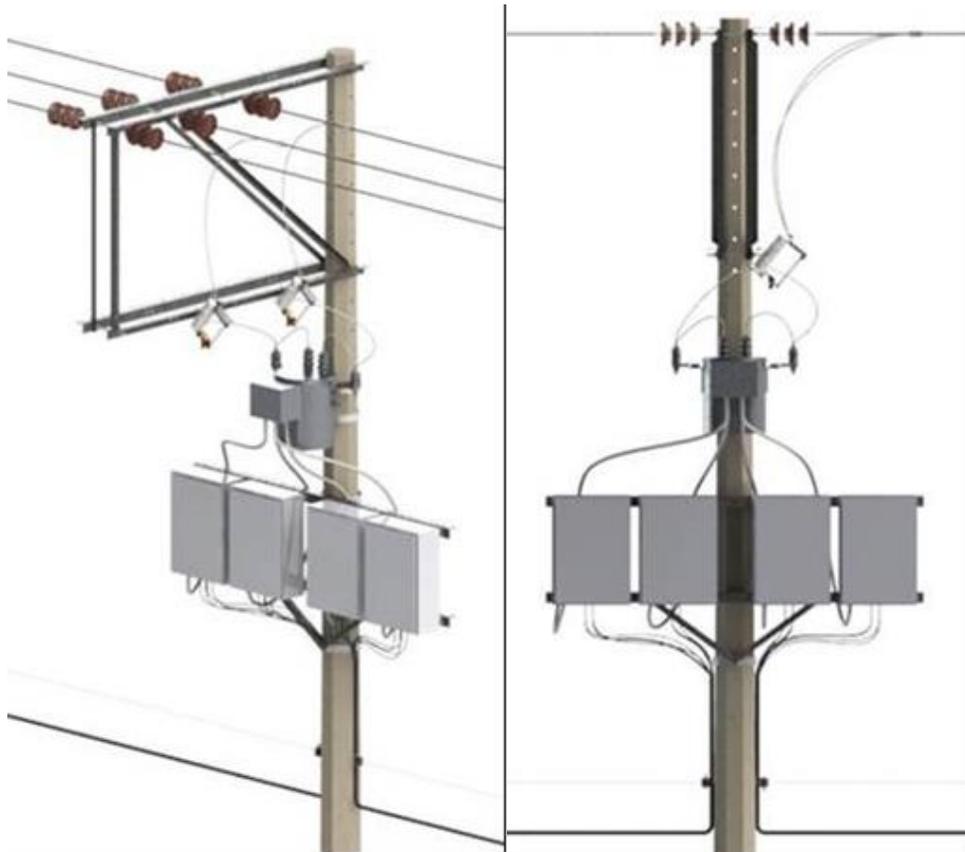
5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LOS COMPONENTES PARA LA MEDIDA CONCENTRADA O SEMICONCENTRADA

5.1 Transformador de Distribución

El montaje del transformador se debe hacer en un poste de 14 metros que cumpla con la especificación técnica de Grupo EPM y debe ser seleccionado teniendo en cuenta la carga de rotura y los esfuerzos a los cuales estará sometido por el tendido de MT, dando cumplimiento a lo mencionado en el inciso **a** del numeral 24.3 del RETIE.

Se podrá instalar postes de 12 m de altura siempre y cuando se cumpla con las distancias de seguridad establecido en el RETIE. La siguiente figura ilustra el montaje de medida concentrada:

Figura 1. Montaje de medida concentrada con transformador de frente muerto.



El transformador debe ser monofásico tipo convencional y solo bajo características técnicas especiales determinadas por ESSA se permitirá el uso de transformadores trifásicos.

A continuación, se detallan las características de instalación los transformadores:

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 9 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

- Se permite la instalación de transformadores monofásicos con capacidades que van desde los 5 kVA hasta los 37.5 kVA dependiendo de la demanda y el número de usuarios que se proyecte a instalar en cada circuito.
- El transformador debe cumplir con lo dispuesto en el numeral 20.14.2 del RETIE, en el cual detalla la instalación de los dispositivos de protección lo más cerca posible del transformador y sus componentes.
- Donde ESSA lo estime conveniente, se podrán instalar transformadores con frente muerto con el propósito de reducir su vulnerabilidad.
- Donde ESSA lo estime conveniente se podrá hacer uso de metalcoraza de 1" para llevar los conductores de alimentación de los gabinetes de baja tensión para medidores Bicuerpo, o en su defecto usar cable de fuerza aislado en XLPE.

5.2 Conductores de alimentación para barrajes de los gabinetes

5.2.1 Alimentación de medida concentrada

En el sistema de medida concentrada, la alimentación de los barrajes de los gabinetes, se tomarán desde los bornes secundarios del transformador y se deben realizar a través de conductores aislados a 600V en calibre mínimo 2 AWG en cobre para las fases y 4 AWG para el neutro.

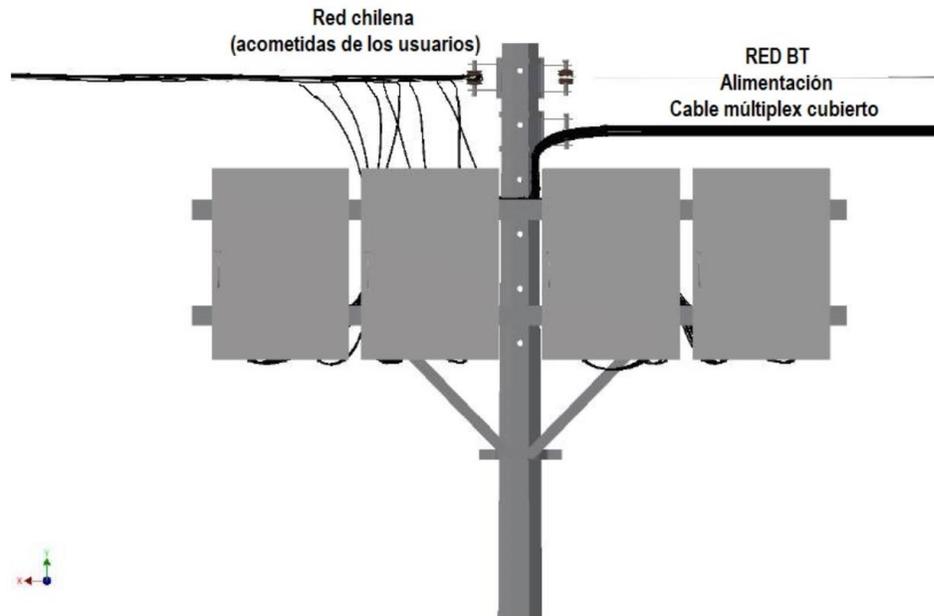
5.2.2 Alimentación de medida semi-concentrada

En circuitos de distribución con pérdidas no técnicas sectorizadas se podrá implementar el montaje de medida semi-concentrada, el cual consiste en derivar desde un punto de la red de Baja Tensión, la red chilena con las características indicadas en el presente documento.

La alimentación de los barrajes de los gabinetes, se debe realizar a través de conductores aislados a 600V en calibre mínimo 2 AWG en cobre para las fases y 4 AWG para el neutro. A continuación, se presenta el esquema para la medida semi-concentrada:

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 10 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

Figura 2. Montaje de medida semi-concentrada



5.3 Sistema de medición

El sistema de medición concentrada se compone de los siguientes elementos, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas del Grupo EPM:

- Medida del usuario: medidor electrónico de energía activa, multimodo (prepago/pospago), Bicuerpo con comunicación PLC, configuración compacta para montaje sobre riel din, clase 1, monofásico, bifásico o trifásico (los tipos de medidores bifásicos y trifásicos serán excepciones para nuevos proyectos que requerirán la autorización de ESSA), de acuerdo con las especificaciones técnicas para medidores de energía eléctrica del Grupo EPM.
- Macromedición: Medidor electrónico de energía activa clase 1 y reactiva clase 2, bifásico con rango de corriente 5(10) A conexión semidirecta.
- Transformadores de corriente: La relación de los transformadores de corriente debe estar acorde a la carga del transformador de distribución.

5.4 Gabinetes de baja tensión para medidores bicuerpo

Los equipos de medida deben ubicarse en gabinetes que cumplen con las características técnicas de ESSA y cuando se requiera más de un gabinete serán instalados directamente en cruceta metálica de 2.40 metros, la cual va a su vez sujeta al poste por medio de pernos haciendo uso de las perforaciones existentes. La cantidad de gabinetes sobre la cruceta depende del número de usuarios asociados al circuito.

La siguiente figura ilustra el montaje de gabinetes sobre la estructura.

Figura 3. Ubicación de los gabinetes para medidores.



5.5 Sistema de puesta a tierra (SPT)

El montaje de medida concentrada y semi-concentrada se debe asegurar con la instalación de un sistema sólido de puesta a tierra que garantice tensiones de paso y contacto permisibles para el ser humano ante una falla y con el propósito de mitigar riesgos de posibles fraudes en la fuente de energía, para esto se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Los gabinetes metálicos deberán ser conectados a tierra, garantizando una conexión equipotencial entre el neutro del transformador, el bajante de los DPS y el conductor de puesta a tierra de los gabinetes como se ilustra en las siguientes figuras; además, debe existir un punto de conexión interno entre la referencia de neutro del medidor y la bornera de puesta a tierra del gabinete.

Figura 4. Sistema de puesta a tierra para la medida concentrada.

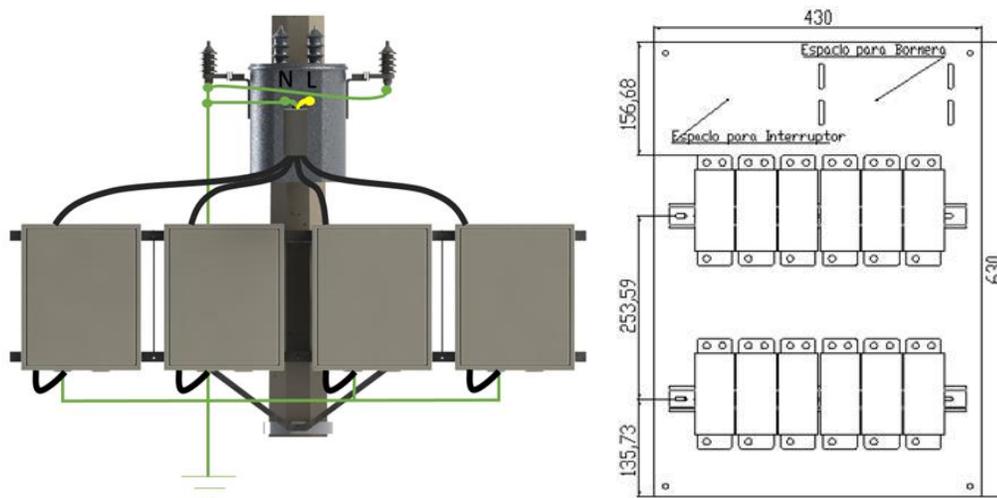
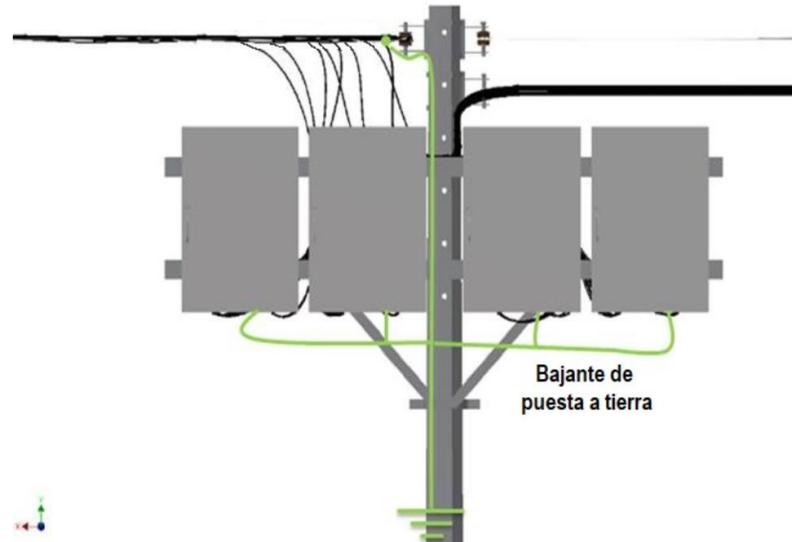
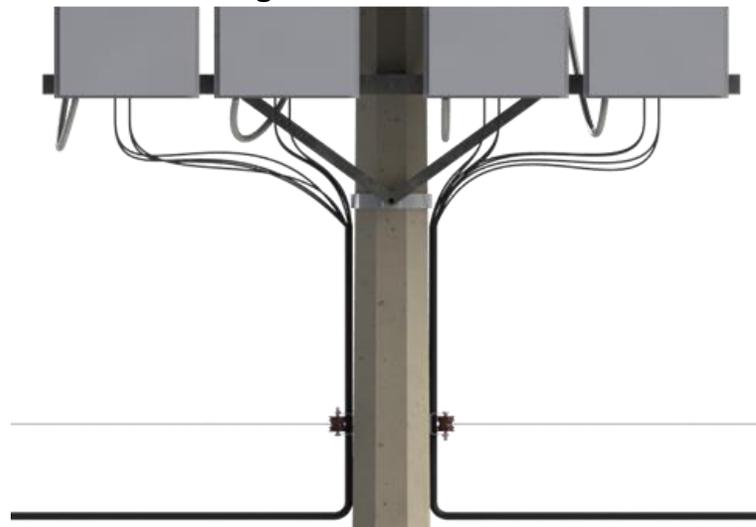


Figura 5. Sistema de puesta a tierra para la medida semi-concentrada.

- Los materiales que conforman el sistema de puesta a tierra deben cumplir con los requisitos del numeral 15.3 del RETIE.
- En gabinetes metálicos el conductor de puesta a tierra debe ser cable de acero galvanizado, acero recubierto de cobre o acero inoxidable.
- Los DPS deben estar instalados en la cuba del transformador (en caso de ser medida concentrada) para garantizar que su tensión residual sea casi igual a la aplicada al equipo.
- Cumplir con las indicaciones del artículo 15 del RETIE.

5.6 Red trenzada multifilar o red chilena:**Figura 6. Red Chilena**

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 13 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

La red chilena comprende cada acometida de los usuarios asociados al circuito y debe cumplir con las siguientes indicaciones:

- La construcción de la red chilena, consta del grupo de acometidas de los usuarios soportadas sobre un cable mensajero, las acometidas deberán ser en cable concéntrico y tener un calibre mínimo 8 AWG en cobre aislado a 600V. Para calibres mayores al número 8 AWG se podrá utilizar cable multiplex cubierto. Además, debe garantizarse una regulación límite del 3% según RETIE.
- La red chilena debe apoyarse en cable de acero galvanizado extra-resistente 3/8”.
- Los apoyos de la red multifilar deben ser de longitud de ocho (8) metros, construidos en concreto, fibra de vidrio o metálico siempre y cuando cumplan con las características técnicas del Grupo EPM.
- La separación de los apoyos no será mayor a treinta (30) metros y en todo caso su diseño debe contemplar la interdistancia requerida en el RETILAP si se prevé que van a ser utilizados para la instalación de luminarias.
- La acometida de cada usuario tendrá su marcación a la salida del gabinete de baja tensión por medio de una tablilla en acrílico con el código de usuario o la dirección del predio.

5.7 Usuario final

- Las instalaciones internas deben dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el RETIE.
- La acometida de cada usuario debe ser en cable concéntrico y tener un calibre mínimo 8 AWG o en cable multiplex con cubierta para calibres mayores al 8 AWG y cumplir con lo señalado en el inciso B del numeral 27.3 del RETIE.

Para proteger el cable concéntrico contra daños físicos en el punto de entrada de la vivienda se podrá instalar un tubo conduit metálico galvanizado de ¾” por 1.5 metros de largo si la vivienda se encuentra ubicada bajo el tendido de la red, en caso contrario, el tubo debe ser de 3 metros de largo para garantizar las distancias mínimas de seguridad establecidas en la Tabla 13.1 del RETIE o en la fachada de la vivienda siempre y cuando cumpla con lo indicado en el inciso d del RETIE.

5.7.1 Interfaz del usuario

La interfaz del usuario debe estar ubicada en la fachada de la vivienda del usuario a una altura de 1.5 metros, de forma tal que el personal de ESSA tenga acceso a las lecturas. Cuando el medidor instalado se encuentre en la modalidad prepago se permite su instalación dentro de la vivienda.

Figura 7. Fachada con medidor y ductos

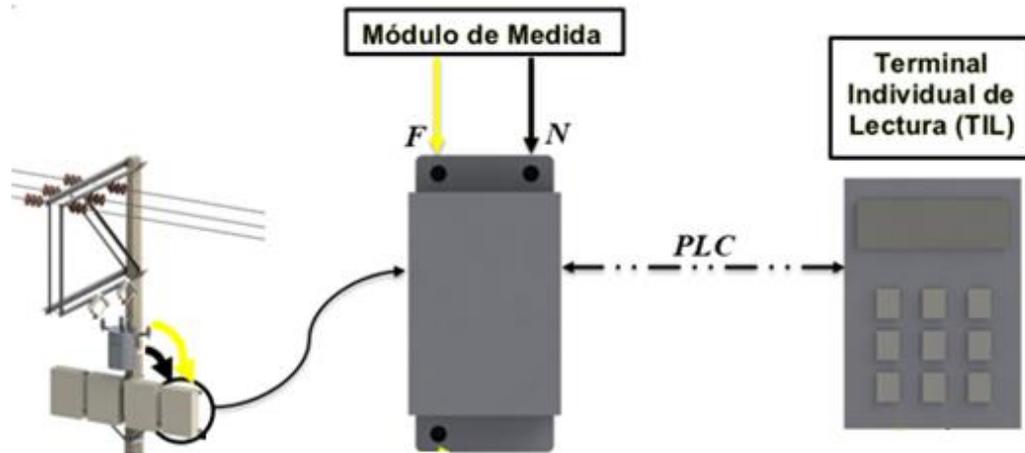
- En caso de requerir una modificación en el predio del usuario, se deberá garantizar que la interfaz del usuario no presente impedimentos para la adecuada inspección por parte de los operarios de ESSA.
- La instalación del repetidor se lleva a cabo en una caja polimérica y la misma debe permitir la visualización adecuada para la toma de datos e inspección por parte del usuario y de los operarios de ESSA, cuando la medida sea pospago.

Figura 8. Caja con terminal individual de lectura

La conexión entre el terminal individual de lectura y los medidores instalados en el poste se debe hacer de la siguiente manera:

	MACROPROCESO PLANEACIÓN EMPRESARIAL	Versión No.: 01
	PROCESO PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Página: 15 de 18
	MEDIDA CONCENTRADA EN POSTE	Código: NTM-07

Figura 9. Esquema de conexión del módulo de medida y el terminal individual de lectura con comunicación PLC



5.7.2 Protección contra sobrecorrientes

El alimentador debe terminar en un solo interruptor automático del circuito o en un solo juego de fusibles que limite la carga a la capacidad de corriente de los conductores de la derivación, de acuerdo con lo exigido en el inciso *m* del numeral 240-21 - “Ubicación en el circuito” de la NTC 2050. Este dispositivo puede alimentar cualquier número de dispositivos adicionales de sobrecorriente en el lado de la carga y debe estar ubicado fuera de la edificación o estructura o en el interior lo más cerca posible al punto de entrada de los conductores.

La capacidad nominal de corriente del interruptor debe ser mínimo de 40 A y debe estar de acuerdo con la demanda del usuario y del conductor a proteger, cumpliendo con la especificación técnica para interruptores del Grupo EPM.

5.7.3 Sistema de puesta a tierra del usuario

La vivienda debe tener un sistema de puesta a tierra (SPT) para asegurar a las personas frente a contactos directos y tensiones de paso, con los siguientes requisitos:

- Se debe usar tubo conduit metálico galvanizado de ½” para cubrir el bajante de puesta a tierra para los casos donde el bajante queda expuesto, en caso tal de quedar empotrado el ducto bajante podrá ser en PVC.
- El bajante de puesta a tierra será un conductor de cobre de calibre mínimo de 8 AWG, conforme a lo establecido en el cuadro 250-94 de la NTC 2050.
- El electrodo de puesta a tierra debe cumplir con lo indicado en el numeral 15.3 del RETIE.
- El neutro del sistema y el conductor de puesta a tierra debe tener una conexión eléctrica.

ANEXOS

ANEXO 1. UNIDAD CONSTRUCTIVA DEL USUARIO FINAL

Figura 10. Esquema general acometida residencial



Tabla 2. Unidad constructiva del Usuario Final

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CABLE Cu CONC(1X8+1X8)	M	Según instalación
TUBO MET GAL IMC 3/4" x 3 ml (Opcional)	UN	1
CAJA POLIMÉRICA PARA REPETIDOR	UN	1
INTERRUPTOR TERMOMAG ATO 1X40A	UN	1
TUBO MET GAL IMC 1/2" x 3 ml (Opcional)	UN	0.5
ALAMBRE Cu 8AWG AISLADO 600V	M	1.5

ANEXO 2. UNIDAD CONSTRUCTIVA DE LA FUENTE DE ENERGÍA Y MEDICIÓN

Figura 11. Medida concentrada

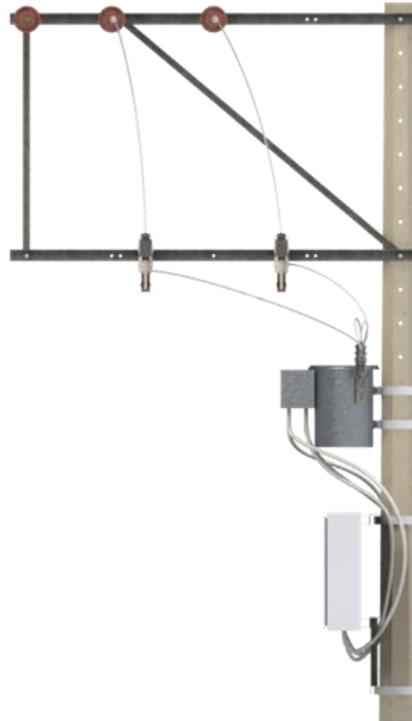


Tabla 3. Unidad constructiva medida concentrada

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
TRF 1FCONV 5-37,5 kVA13200/240-120V	UN	1
DPS Vn 12kV-MCOV10,2 KV, 10Ka	UN	2
CAJAS CORTACIRCUITO 13.2 kV	UN	2
TUBO CONDUIT METÁLICO FLEXIBLE 1" (Opcional)	M	8
GABINETE DE BAJA TENSIÓN PARA MEDIDORES BICUERPO	UN	Según No. De Usuarios
DIAGONAL EN V 110X40cm ACERO	UN	1
CRUCETA METÁLICA 2 ½ X 2 ½ X ¼ X 3m	UN	2
MEDIDOR ELECTRÓNICO BICUERPO TIPO RIEL DIN	UN	48 ¹

¹ LA CANTIDAD DE MEDIDORES DEPENDE DEL TIPO DE CAJA INSTALADA Y DEL TAMAÑO DEL MEDIDOR

Figura 12. Medida semi-concentrada

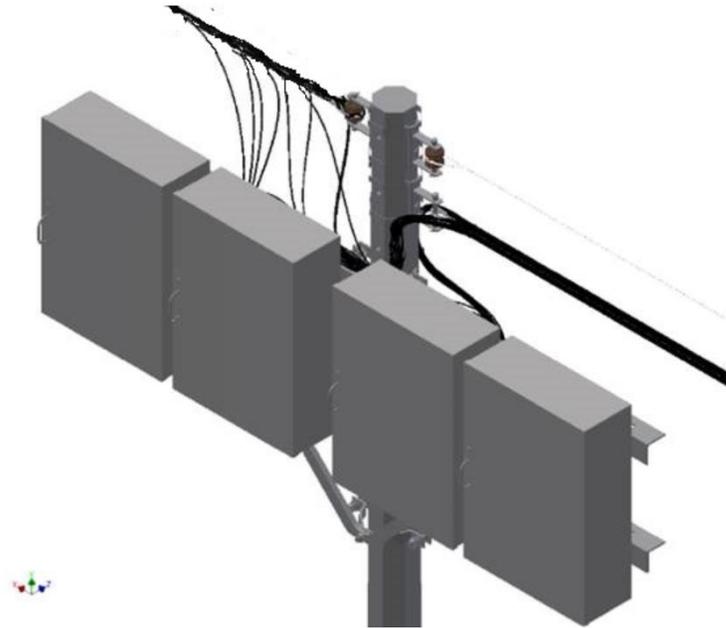


Tabla 4. Unidad constructiva medida semi-concentrada

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
TUBO CONDUIT METÁLICO FLEXIBLE 1" (opcional)	M	8
GABINETE DE BAJA TENSIÓN PARA MEDIDORES BICUERPO	UN	4
DIAGONAL EN V 110X40cm ACERO	UN	1
CRUCETA METÁLICA 2 ½ X 2 ½ X ¼ X 2.4 m (3m)	UN	2
MEDIDOR ELECTRÓNICO BICUERPO TIPO RIEL DIN	UN	48 ²

² LA CANTIDAD DE MEDIDORES DEPENDE DEL TIPO DE CAJA INSTALADA Y DEL TAMAÑO DEL MEDIDOR