ET929 Equipos de medida combinados (Uso exterior)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	23 Octubre 2025

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Esta especificación técnica establece las condiciones que deben satisfacer los equipos de medida combinados destinados a la medición de energía en media tensión.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

Los equipos de medida combinados para uso exterior (intemperie), se emplean con el fin de llevar las señales de corriente y de tensión secundaria, múltiplo de la corriente y de la tensión del primario a valores reducidos aceptables al rango de operación de los medidores de energía.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión nominal del sistema	11.4, 13.2 y 34.5 kV
Tensión máxima	15 y 36 kV
Configuración del sistema	Trifasica tetrafilar (3 Fases + Neutro)
Frecuencia del sistema	60 Hz

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	2 700 m
Ambiente	Tropical
Humedad	Mayor al 90 %
Temperatura máxima y mínima	40 ºC y - 5 ºC respectivamente.
Instalación	Exterior. A la intemperie en las redes de distribución de media tensión.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3. SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

4. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2205	Transformadores para instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de corriente.
NTC 2207	Transformadores de instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de tensión inductivos.
NTC 4540	Transformadores de instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores combinados.
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote .
NTC-IEC 60529	Grados de protección dados por encerramientos de equipo eléctrico (Código IP)
NTC-IEC 62262	Grados de protección proporcionados por los encerramientos de equipos eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK)

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica . Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia) se refieren a su última revisión.

5. DETALLES CONSTRUCTIVOS

Los transformadores objeto de esta especificación, responderán a las normas indicadas en el numeral 4.

Serán construidos en resina sintética mezclada o en un material diferente siempre y cuando cumpla las condiciones indicadas en esta especificación. Los materiales usados deben ser autoextinguibles, no higroscópicos y de características eléctricas inalterables frente a las condiciones de servicio . Las piezas deberán ser mezcladas en una sola operación y deberán estar libres de oclusiones gaseosas y cavidades superficiales visibles.

Este equipo debe asegurar sus propiedades dieléctricas y de resistencia mecánica e inalterabilidad en su funcionamiento. El grado de protección (IP≥65), debe asegurar que los elementos no deben presentar corrosión o sulfatación y los sellos mecánicos de hermeticidad deben ser fijos.

El aislamiento debe ser del tipo seco, moldeado alrededor del núcleo y los devanados.

La alimentación primaria llevará una identificación clara y visible en su polaridad grabados en el cuerpo, P_1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

y P_2 para el transformador de corriente (t.c.) y H_1 y H_2 para el transformador de tensión (t.t.). También los terminales secundarios estarán individualizados con letras S_1 y S_2 para el transformador de corriente y X_1 y X_2 para el transformador de tensión , que deberán estar marcados en el cuerpo del transformador de manera clara, visible e indeleble.

El equipo debe contar con DPS de MT (pararrayos), instalados sobre la estructura del equipo, con las siguientes características:
• Equipos 11,4 kV y 13,2 kV: 12 kV y 10 kA
• Equipos 34,5 kV: 30 kV y 10 kA

También debe disponer de borna para puesta a tierra , apta para conductores de cobre desnudo en el rango de 4 AWG a 2 AWG.

5.1. CONFIGURACIÓN GENERAL

El equipo debe tener una configuración igual o similar a las siguientes imágenes:

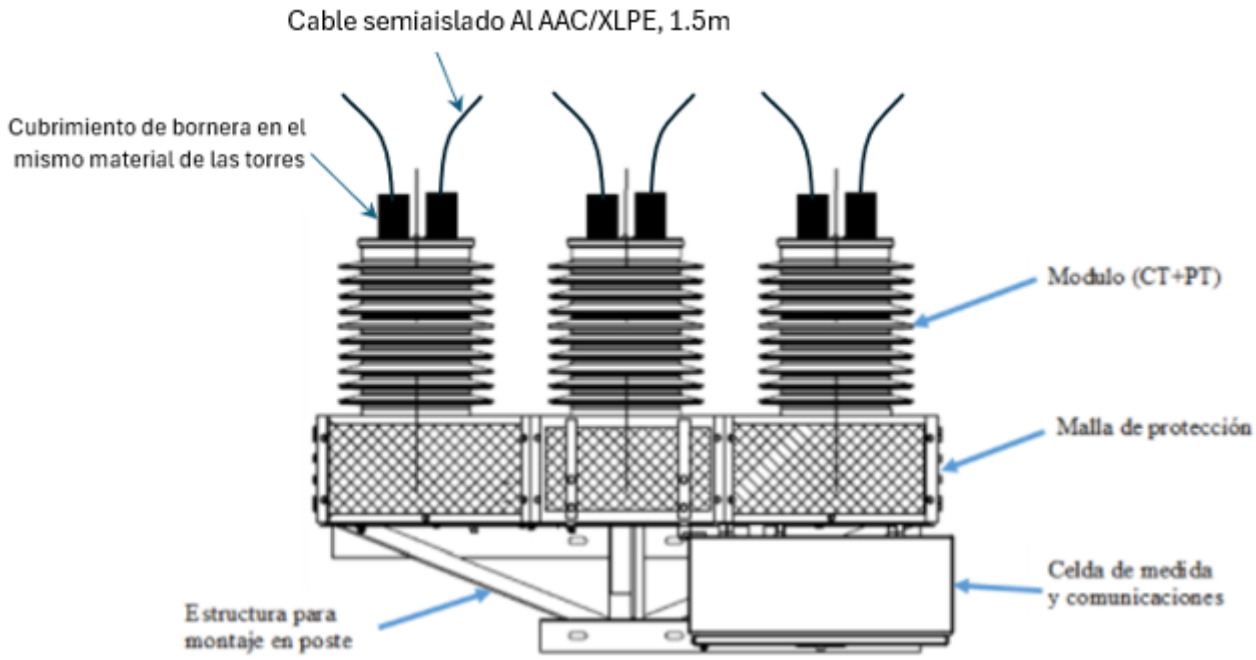


IMAGEN 1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

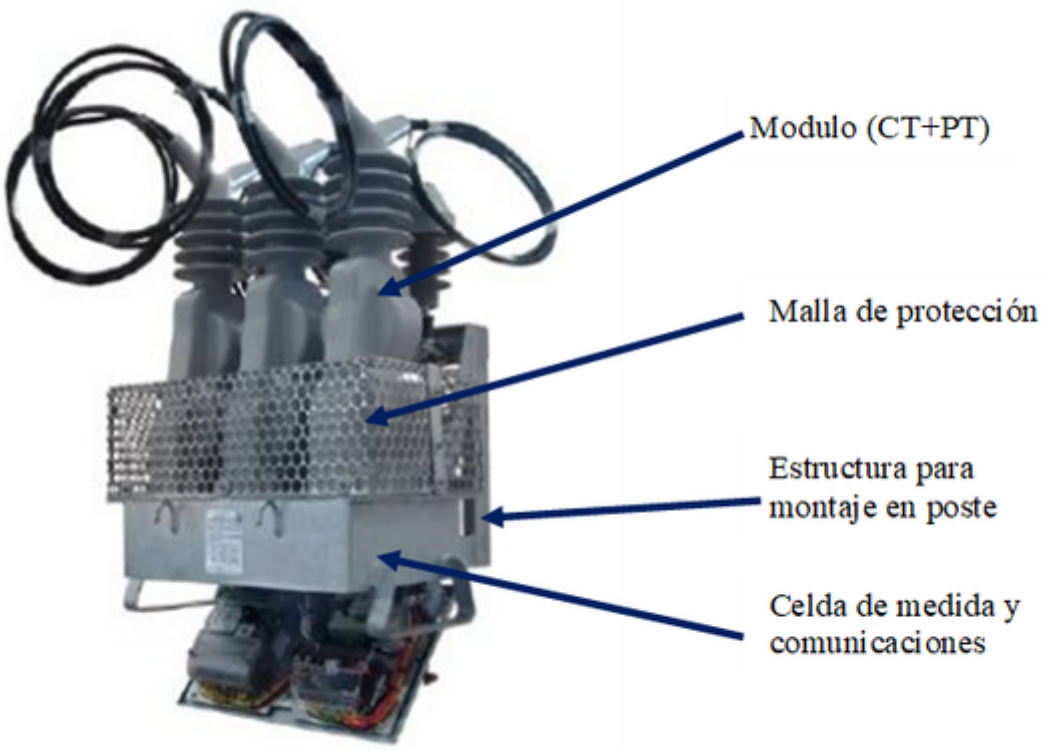


IMAGEN 2

Uno de los módulos debe poseer un devanado adicional en el secundario del t.t., para alimentar los equipos de comunicación, 120/208 V y 60 VA. Se debe incluir protección termomagnética (en celda) de 1 x 2 A y DPS. Se debe garantizar que este devanado no afecte la calidad de la medida. También se debe determinar el tipo de interruptor a utilizar (curva de disparo) y tipo de DPS que aísle la falla y proteja al módulo del que se está alimentando.

El equipo combinado debe incluir una estructura de soporte de aluminio donde se montan los módulos de medida (t.c. + t.t.), con malla de protección, celda de medida y que permita la fijación al poste (ver figuras anteriores).

También debe constar de un cerramiento (malla de protección en acero galvanizado o Aluminio) que confine, en caso de falla, los elementos que se puedan desprender del equipo.

Las dimensiones máximas de los equipos de 11,4 kV y 13,2 kV son:
• Altura: 800 mm.
• Ancho: 1500 mm.
• Fondo: 900 mm

Las dimensiones máximas de los equipos de 34,5 kV son:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

• Altura: 1100 mm.
• Ancho: 1500 mm.
• Fondo: 900 mm

El peso máximo es:
• Equipos de 11,4 kV y 13,2 kV: 200 kg
• Equipos 34.5 kV: 400 kg

5.2. CELDA DE MEDIDA Y COMUNICACIONES

A continuación, se indican las características que debe cumplir la celda de medida y comunicaciones:

- Ser construida con materiales de la mejor calidad , debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

- Ser auto soportable, compacta, liviana y con una estructura completamente rígida e indeformable, sin aristas, bordes ni esquinas vivas, agudas o cortantes.

- La lámina debe ser en acero galvanizado Cold Rolled; el calibre sin pintura debe ser como mínimo calibre 18 para la base y calibre 16 para la tapa.

- Tener un índice de hermeticidad IP44 de acuerdo a la NTC-IEC 60529 y un grado de protección contra choques IK 10 (20,0 julios) de acuerdo a la NTC-IEC 62262.

- El cuerpo debe estar compuesto por base y tapa, los cuales deberán poseer todos los accesorios necesarios y suficientes para su correcta utilización, funcionamiento y fácil transporte.

- La celda estará adherida al cuerpo del equipo , tipo exterior con espacio suficiente para alojar el medidor de energía, equipos de comunicaciones, bornera de prueba, batería y sensores de apertura y/o de movimiento. Este compartimento debe garantizar suficiente protección a los equipos allí instalados, debe incluir cerradura multipunto mecánica o electromecánica de alta seguridad . Debe poseer una tapa abatible por la parte inferior, que permita acceder a los equipos (medidor, equipos de comunicación, bornera, sensores, etc.). Por la parte interna de esta tapa se debe colocar el diagrama de conexiones en acero inoxidable.

- Sistema de bisagras internas en acero inoxidable para impedir manipulación por fraude.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Brazo plegable de bloqueo de puerta contra viento, para facilitar la manipulación del personal autorizado.

- Sistema de ventilación con protección contra acceso, mínimo en cuatro (4) partes.

- Bandejas interiores con todas las perforaciones para la instalación de los componentes.

- No incluye los equipos de medida y comunicaciones.

Las dimensiones de referencia de la celda de medida y comunicaciones se indican a continuación:
• Altura: 520 mm.
• Ancho: 540 mm.
• Fondo: 250 mm

El proceso de pintura se debe realizar de la siguiente forma:

- La lámina de acero utilizada en la construcción de las cajas debe someterse a un tratamiento de limpieza, el cual debe garantizar que las superficies estén libres de grasas, óxidos o cualquier elemento extraño y se debe aplicar una pintura de color gris RAL serie 70 (similar al RAL 7032), resistente a los rayos ultravioleta.

- Para procesos de recubrimiento con pintura líquida, luego del proceso de limpieza y fosfato, se debe aplicar una base de pintura epóxica con un espesor en las áreas interior y exterior de 50 µm, luego se debe aplicar un recubrimiento de pintura poliéster o acrílica con un espesor mínimo en el área exterior de 50 µm y en el área interior de 25 µm. El total de la capa de recubrimiento será mínimo de 100 µm en el área exterior y 70 µm en el área interior.

- Para procesos de recubrimiento con pintura electrostática en polvo, luego del proceso de limpieza y fosfato, se debe aplicar un recubrimiento de pintura epoxi poliéster. El total de la capa de recubrimiento será mínimo de 65 µm mínimo en el área exterior y de 50 µm mínimo en el área interior de recubrimiento.

En las siguientes imágenes se detalla esta celda:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

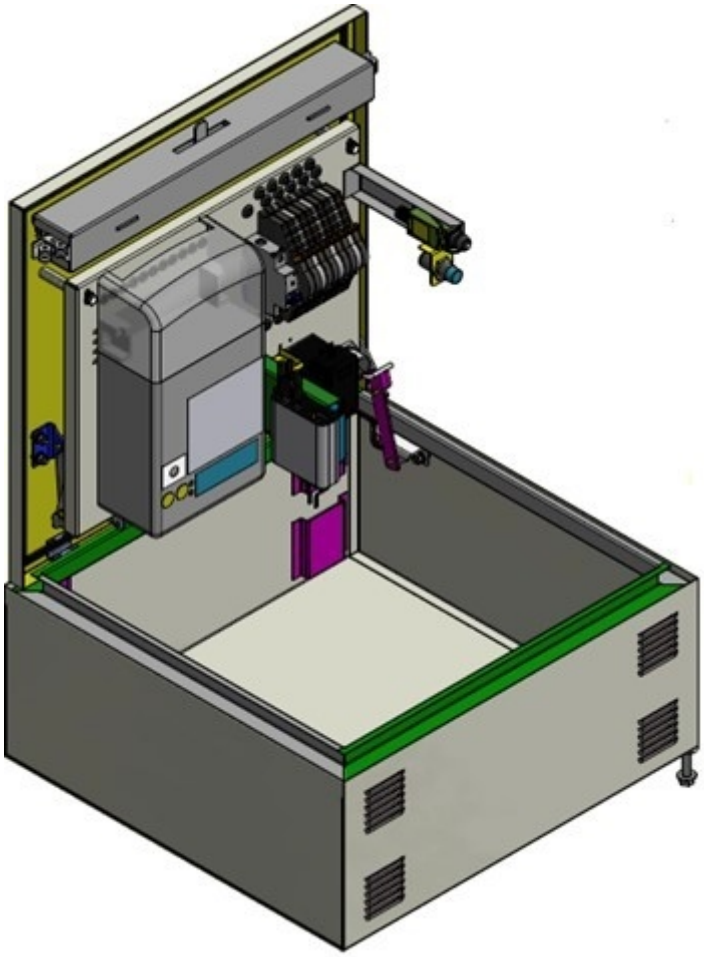
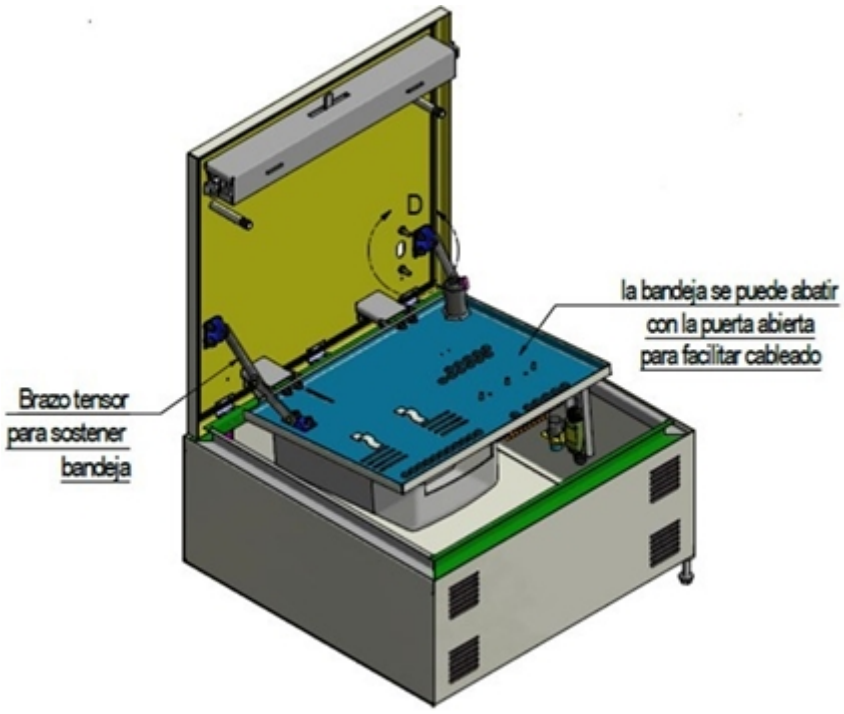


IMAGEN 3



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

IMAGEN 4

Las dimensiones de referencia de la bandeja se indican en la imagen 5.

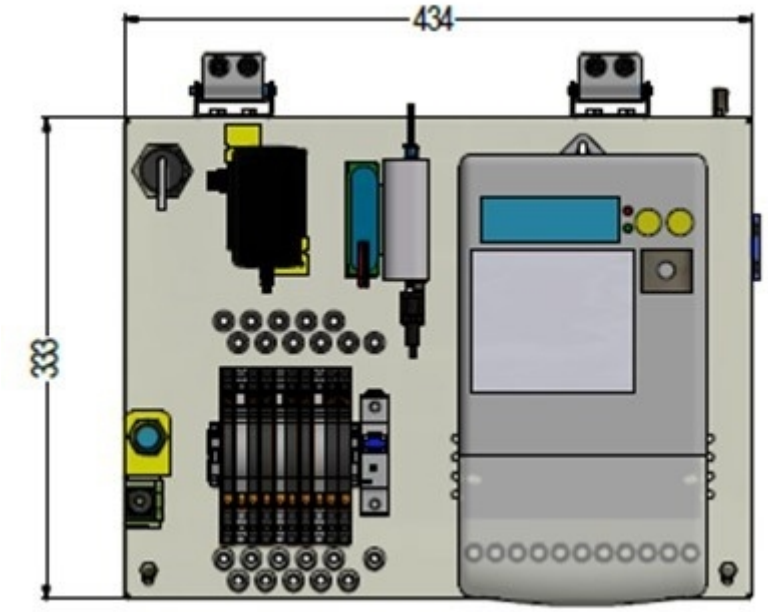


IMAGEN 5

La celda debe incluir la cerradura multipunto y la bornera de pruebas, con las características que se indican a continuación:

Cerradura multipunto:

• Cerradura multipunto (mínimo de tres puntos)
• Cilindro con sistema de discos giratorios o sistema mul-t-lock (No guardas)
• El mecanismo no se debe trabar por efectos de ambientes húmedos o corrosivos.
• Barras en acero inoxidable
• La duplicación de la llave debe ser restringida, solo con autorización de Enel Colombia.

Bornera de pruebas:

• Conexión tipo resorte (no tipo tornillo), para montajes en riel DIN 35, simétrico.
• Elemento de sujeción conductor: Resorte (CrNi = Cromo Níquel = Acero inoxidable).
• Material aislante : Nylon 6.6. 100% virgen (Poliamida)
• Borna de conexión: Cobre electrolítico estañado
• Los puentes de cortocircuito deberán ser fijos, garantizando que en una sola maniobra la operación del corto de los t.t. sea 100% confiable
• Los plug de prueba deberán ser parte de la referencia de la bornera (No es una referencia independiente o adicional)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El proveedor coordinará con Enel Colombia los detalles finales de fijación de los diferentes equipos de la celda, según los disponibles en el momento, lo mismo que dimensiones de la bandeja que garanticen la instalación de los equipos de medida y comunicaciones.

6. REQUISITOS

6.1. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

• Corriente nominal primaria: 20, 50, 200, 400 A.
• Corriente nominal secundaria: 5 A
• Potencia nominal : 2.5 VA
• Clase de exactitud: 0.2S

6.2. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

• Tensión nominal primaria: 11.4/√3, 13,2/√3 ó 34.5/√3 kV.
• Tensión nominal secundaria: 120/√3 V para 11.4 kV y 13.2 kV, 115/√3 para 34.5. kV
• Potencia nominal: 10 VA
• Clase de exactitud: 0.2

Las conexiones de los cables en primarios y en las puestas a tierra deben poseer los accesorios en los tornillos que garanticen que por vibración durante el transporte o en el punto instalación no se pierda el torque de apriete.

Los equipos deben poseer certificado de conformidad de producto en Colombia para cada modelo y certificado de calibración emitido por laboratorio acreditado en Colombia para cada uno de los equipos.

7. PLACA DE CARACTERÍSTICAS.

La placa de características deberá estar construida de acero inoxidable, no alterable por la acción de las partículas en la atmosfera y que puedan depositarse sobre el aparato. La información debe estar en color negro y el fondo de la placa en color claro para que sea fácil la visualización de la información. El tamaño mínimo de las letras y números debe ser de 3 mm.

La información requerida es la siguiente:
• Nombre del fabricante o marca
• Serie del equipo
• Diagrama de conexión
• Año de fabricación

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Peso (kg)
- País de fabricación
- BIL (kV)
- tensión nominal primaria (kV)
- tensión nominal secundaria (V)
- Frecuencia Nominal (Hz)
- Tipo o modelo
- Enel Colombia
- País de fabricación
- Tipo o modelo
- Corriente primaria y secundaria nominal Ipn/Isn (A)
- Corriente térmica (Ith)
- Corriente dinámica (Idyn)
- Burden (VA)
- Clase de exactitud
- Factor de seguridad (FS)
- Grado de protección (IP)
- Numero de certificado de conformidad de producto

8. ENSAYOS

Todos los transformadores de medida deben ser sometidos a una serie de pruebas destinadas a verificar si garantizan una seguridad de funcionamiento suficiente para resistir las diversas exigencias eléctricas, mecánicas o térmicas que pueden ocurrir en su lugar de utilización.

8.1. ENSAYOS TIPO

Estos ensayos se realizan a un transformador de cada tipo, para demostrar que todos los transformadores fabricados bajo la misma especificación cumplen los requisitos no cubiertos por los ensayos de rutina.

Los ensayos tipo solicitados son:

- Ensayo de corriente de corta duración en transformadores de corriente (véase el numeral 17.1 de la NTC 2205).
- Ensayo del incremento de la temperatura (véase el numeral 7.2 de la NTC 4540).
- Ensayo de impulso tipo rayo (véanse los numerales 7.3 y 7.3.2 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 8.3.2 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Ensayo de impulso tipo maniobra (véanse los numerales 7.3 y 7.3.3 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 8.3.3 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Ensayos de humedad para transformadores tipo exterior (véanse los numerales 7.4 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 8.4 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Ensayo de capacidad de soportar el cortocircuito en transformadores de tensión (véase el numeral 8.2 de la NTC 2207).

- Determinación de errores (véase la sección 11 de la NTC 4540).

- Medición de perturbaciones radioeléctricas (RIV) (véase el numeral 8.5 de la NTC 2207).

- Ensayo de impulso recortado en el devanado primario (véanse los numerales 7.3 y 9.1 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 10.1 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Medición de capacitancia y del factor de disipación dieléctrica (véanse los numerales 9.2 de la NTC 4540 y también el numeral 9.2 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y del numeral 10.2 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Ensayos de impulsos recortados múltiples en el devanado primario para transformadores de corriente (véanse el numeral 7.3 y el anexo B de la NTC 2205).

- Ensayo mecánico para transformadores de tensión (véase el numeral 10.3 de la NTC 2207).

- Medición de sobretensión transmitida (véase el numeral 9.3 de la NTC 4540).

Todos los ensayos de tipo dieléctricos se deben llevar a cabo en el mismo transformador, a menos que se especifique algo diferente.

Después de que el transformador se ha sometido a los ensayos de tipo dieléctrico indicados en este numeral, se debe someter a todos los ensayos de rutina indicados en el numeral 8.2.

8.2. ENSAYOS DE RUTINA

Los siguientes ensayos aplican a cada transformador individual:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Verificación de la marcación de los terminales (véanse los numerales 8.1 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 9.1 de la NTC 2207 para los transformadores de tensión).

- Ensayo de frecuencia industrial en el devanado primario (véase el numeral 8.2 de la NTC 4540 y también el numeral 8.2 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y el numeral 9.2 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Medición de la descarga parcial para transformadores de tensión (véase el numeral 9.2.4 de la NTC 2207).

- Ensayo de frecuencia industrial en los devanados secundarios (véanse los numerales 8.3 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 9.3 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Ensayo a frecuencia industrial entre secciones (véanse los numerales 8.3 de la NTC 2205 para transformadores de corriente y 9.3 de la NTC 2207 para transformadores de tensión).

- Ensayo de sobretensión entre espiras para transformadores de corriente (véase el numeral 8.4 de la NTC 2205).

- Determinación de errores (véase numeral 11.4 de la NTC 4540).

El orden de los ensayos no está normalizado, pero la determinación de errores se debe realizar después de realizados los demás ensayos.

Cuando se repitan los ensayos a frecuencia industrial en los devanados primarios es conveniente realizarlos con el 80% de la tensión de ensayo especificada.

8.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las inspecciones, pruebas y ensayos se realizarán según lo establecido en las Condiciones Contractuales para gestionar la Calidad de Componentes y Materiales, versión vigente.

El responsable de Enel Colombia podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y de sus subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los equipos.

Las pruebas de recepción son:
• Inspección visual y dimensional.
• Verificación de la marcación y placa de características.
• Determinación del factor de seguridad del instrumento (FS)
• Ensayos de exactitud.
• Verificación de ensayos de rutina

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se considera como lote la cantidad cargada en la plataforma de control de calidad de Materiales, al momento de solicitar las pruebas de inspección técnica en fábrica.

9.1 MUESTREO

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1.

Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

9.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de “Criterio de aceptación” indicado en las siguientes tablas, se considera que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia, pero en caso contrario, el lote se rechazará.

PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCIÓN I, NAC = 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

PLAN DE MUESTREO PARA PRUEBAS ELÉCTRICAS (NIVEL DE INSPECCIÓN S3, NAC = 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACION
2 a 15	2	0
16 a 25	2	0
26 a 90	5	0
91 a 150	5	0
151 a 280	8	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	1
1201 a 3200	13	1
3201 a 10000	20	2
10001 y mas	20	2

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización de Enel Colombia, la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a los bienes solicitados.

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS PROVEEDORES.

El oferente deberá presentar su oferta técnica con la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Información del oferente.

- Planilla de datos técnicos garantizados: Se deben incluir todos los valores indicados en la planilla del anexo 1 en la columna “Ofertado” con todos y cada uno de los conceptos que figuran en este cuadro, reiterando o mejorando lo solicitado. Para cada alternativa, el oferente elaborará una planilla completa.

- Protocolo de ensayos: Efectuados de acuerdo a la norma NTC 4540, sobre transformadores iguales o similares a los ofrecidos.

- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los elementos cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.

- Planos a escala con detalles de los equipos y las dimensiones indicadas en unidades métricas.

- Antecedentes de provisiones de equipos iguales o similares a los ofrecidos. Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales cotizados.

- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto expedido por una entidad acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC. Además, deberá presentar la certificación del sistema de calidad del fabricante.

- Carta de garantía de los bienes cotizados.

Enel Colombia podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

El proveedor presentará a Enel Colombia, un equipo de muestra de cada uno de los tipos ofertados, en el proceso de licitación, para que se verifique el cumplimiento de todo lo indicado en esta especificación y se dé el aval correspondiente.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cinco (5) años, a partir de la entrega de los bienes.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

12. CÓDIGOS DE MATERIALES (GM FETM2301)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
531240	Equip Med Combin 50/5A 13,2kV clase 0,2S
531241	Equip Med Combin 400/5A 13,2kV clase0,2S
530325	Equip Med Combin 20/5A 13,2kV clase 0,2S
530324	Equip Med Combin 200/5A 13,2kV clase 0,2S
531242	EQUIPO MEDIDA COMB 400/5A 34,5kV CL0,2S
531245	Equip Med Combin 50/5A 34.5kV clase 0,2S
530323	Equip Med Combin 20/5A 34,5kV clase 0,2S
530328	Equip Med Combin 200/5A 34.5kV clase 0,2S
531281	Equipo de medida combinado 11,4kV, 50/5A
531282	Equipo de medida combinado 11,4kV, 400/5A
530320	Equip Med Combin 20/5A 11,4kV clase 0,2S
530326	Equip Med Combin 200/5A 11,4kV clase 0,2S

ANEXO 1. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Marca	-----	Información fabricante	
2	Modelo	-----	Información fabricante	
3	Tipo	-----	Equipos para instalación con estructura en poste, tipo intemperie	
4	Tipo de aislamiento	-----	Tipo seco, moldeado alrededor del núcleo y los devanados, en resina epóxica cicloalifática. O equivalente	
5	**Transformador de corriente**			
5.1	Corriente Nominal Primaria (Ipn)	A	20, 50, 200, 400	
5.2	Corriente Nominal Secundaria (Isn)	A	5	
5.3	Clase de exactitud	%	0,2S	
5.4	Frecuencia nominal	Hz	60	
5.5	Tensión nominal Primaria	kV	11.4, 13.2 ó 34.5	
5.6	Corriente Extendida Máxima	%	120 Ipn	
5.7	Carga	VA	2.5	
5.8	Tensión serie	kV	15 / 36	
5.9	Corriente de Corta Duración - Corriente Térmica Nominal (Ith)	kA	80 Ipn. Para Ipn menor a 100 A, debe ser 8 kA	
5.10	Corrientes de Corta Duración - Corriente Dinámica Nominal (Idin)	kA	2,5 Ith	
5.11	Factor de Seguridad	-----	≤10	
6	**Transformador de tensión**			
6.1	Tensión nominal Primaria (Vpn)	kV	$\frac{11.4}{\sqrt{3}}, \frac{13.2}{\sqrt{3}}, \frac{34.5}{\sqrt{3}}$	
6.2	Tensión nominal secundaria (Vsn)	V	120/√3 para 11.4 kV y 13.2 kV, 115/√3 para 34.5 kV	
6.3	Tensión de servicio	kV	11.4, 13.2 ó 34.5	
6.4	Tensión serie	kV	15 (para 11.4, 13.2 kV) ó 36 kV (para 34.5 kV)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.5	Frecuencia nominal	Hz	60	
6.6	Clase de exactitud	%	0,2	
6.7	Carga	VA	10	
6.8	Tensión de ensayo a 60 Hz	kV	34 (para 11.4, 13.2 kV) ó 70 (para 34.5 kV)	
6.9	Tensión de ensayo de impulso	kV	95 (para 11.4, 13.2 kV) ó 170 (para 34.5 kV)	
7	**Terminales**			
7.1	Corriente secundaria	-----	Deben llevar una identificación clara, bien visible e indeleble en su polaridad S_1 y S_2	
7.2	Tensión secundaria	-----	Deben llevar una identificación clara, bien visible e indeleble en su polaridad X_1 y X_2	
8	**Ejecución tropicalizada:** Especificar las consideraciones de carácter constructivo tomadas en la fabricación de los equipos combinados para su aplicación en ambientes cálidos, húmedos o corrosivos		Requerido	
9	**Condiciones ambientales de utilización**			
9.1	Temperatura máxima	ºC	40	
9.2	Temperatura normal	ºC	20	
9.3	Temperatura mínima	ºC	-5	
9.4	Altura sobre el nivel del mar	m	2700	
10	**Conexión Terminales Media Tensión**			
10.1	La alimentación primaria se debe realizar con cable semiaislado AAC/XLPE y debe quedar completamente aislado desde la conexión a la terminal P_1/H_1 y P_2/H_2, como se indica en las imágenes 1 y 2.		Requerido	
10.2	• Para equipos de Ipn menor o igual a 150 A, el calibre del cable semiaislado debe ser 70 mm2. • Para equipos de Ipn mayor a 150 A, el calibre del cable semiaislado debe ser 120mm2		Requerido	
11	**Conexión Terminales Baja Tensión**			
11.1	Bornera de prueba, con sistema de cortocircuito de señales de corriente y apertura de señales de tensión. Esta bornera debe estar ubicada en el compartimento del equipo de medida y de los equipos de comunicaciones y control. No se aceptan borneras tipo cuchilla, la conexión de los conductores a la bornera debe ser tipo plug-in sin la utilización de tornillos de apriete		Requerido	
11.2	Marcación de polaridad	-----	Bajo o alto relieve	
12	**Estructura de soporte**			
12.1	Material	-----	Aluminio	
12.2	Elementos de fijación	-----	Elementos para fijación en poste de concreto, para el juego de tres módulos del equipo	
13	Peso del equipo compacto	kg	Indicar peso neto del equipo en kilogramos, incluido el soporte y herrajería. (Peso máximo: Equipos 11.4, 13.2 kV: 200 kg. Equipos 34.5 kV: 400 kg)	
14	**Dimensiones máximas del equipo combinado**			
14.1	Fondo	mm	900	
14.2	Ancho	mm	1500	
14.3	Alto	mm	800 para equipos de 11.4 kV y 13.2 kV y 1100 para equipos de 34.5 kV	
15	**Placa de característica**	La placa de características deberá estar construida de acero inoxidable, no alterables por la acción de las partículas en la atmosfera y que puedan depositarse sobre el aparato. La información debe estar en color negro y el fondo de la placa en color claro para que sea fácil la visualización de la información. El tamaño mínimo de las letras y números debe ser de 3 mm.		
15.1	Nombre del fabricante o marca	-----	Requerido	
15.2	Serie del equipo	-----	Requerido	
15.3	Diagrama de conexión	-----	Requerido	
15.4	Año de fabricación	-----	Requerido	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

15.5	Peso	kg	Requerido	
15.6	País de fabricación	-----	Requerido	
15.7	BIL	kV	Requerido	
15.8	Tensión nominal primaria (Vpn)	kV	Requerido	
15.9	Tensión nominal secundaria (Vsn)	V	Requerido	
15.10	Frecuencia nominal	Hz	Requerido	
15.11	Tipo o modelo	-----	Requerido	
15.12	Enel Colombia	-----	Requerido	
15.13	Corriente primaria y secundaria nominal Ipn/Isn	A	Requerido	
15.14	Corriente térmica (Ith)	kA	Requerido	
15.15	Corriente dinámica (Idyn)	kA	Requerido	
15.16	Burden	VA	Requerido	
15.17	Clase de exactitud	%	Requerido	
15.18	Factor de seguridad	FS	Requerido	
15.19	Grado de protección	IP	Requerido	
15.20	Número de certificado de conformidad de producto	-----	Indicar también la fecha de vigencia	
16	**Información Técnica y Prototipos**			
16.1	Entrega en la etapa de evaluación técnica de muestras de cada tipo de equipo ofertado para su revisión y aprobación.	-----	Requerido	
16.2	Catálogo detallado del bien ofrecido	-----	Requerido	
16.3	Manual de instalación	-----	Requerido	
16.4	Esquemas de instalación	-----	Requerido	
16.5	Esquemas de conexión	-----	Requerido	
17	**Detalles constructivos**			
17.1	Materiales usados serán autoextinguibles, no higroscópicos y de características eléctricas inalterables frente a las condiciones de servicio.	-----	Requerido	
17.2	Libres de oclusiones gaseosas y cavidades superficiales visibles.	-----	Requerido	
17.3	Resistente a la abrasión	-----	Requerido	
17.4	Compartimento o cubículo, adherido al cuerpo del equipo, tipo exterior con espacio suficiente para alojar el medidor de energía, equipos de comunicaciones, bornera de prueba, batería y sensores de apertura y/o de movimiento. Este compartimento debe garantizar suficiente protección a los equipos allí instalados, debe incluir cerradura multipunto mecánica o electromecánica de alta seguridad. El compartimento debe poseer una tapa abatible por la parte inferior, que permita acceder a los equipos (medidor, equipos de comunicación, bornera, sensores, etc). Por la parte interna de esta tapa se debe colocar el diagrama de conexiones en acero inoxidable.		Requerido	
17.5	Encerramiento exterior, que en caso de falla confine la parte fallada y no cause daños al personal cerca al equipo.		Requerido	
17.6	El equipo debe estar equipado con DPS de MT (Pararrayos), instalados sobre la estructura del equipo.		Equipos 11.4 kV o 113.2 kV: 12 kV y 10 kA. Equipos 34.5 kV: 30 kV, 10 kA	
17.7	Ante la falla de un elemento de medida t.c. o t.t. el equipo debe permitir el reemplazo del módulo fallado.	-----	Requerido	
17.8	El equipo debe disponer de borna para puesta a tierra , apta para conductores de cobre desnudo en el rango de 4 AWG a 2 AWG.	-----	Requerido	
18	**Protocolos y Ensayos**			
18.1	Ensayos tipo, según lo indicado en el numeral 8.1	-----	Requerido	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

18.2	Ensayos de rutina, según lo indicado en el numeral 8.2	-----	Requerido	
19	**Certificaciones**			
19.1	Certificado de conformidad de producto con norma técnica (NTC o IEC) aplicable y vigente, expedido por un ente avalado por el ONAC	-----	Requerido	
19.2	Certificado de calibración emitido por laboratorio acreditado en Colombia	-----	Requerido	
20	**Garantía, vida útil y soporte técnico**			
20.1	Garantía técnica por un periodo no inferior a 5 años a partir de la fecha de entrega	Años	Requerido	
20.2	Todos los equipos deberán incluir su certificado de garantía	-----	Requerido	
20.3	Vida útil no inferior a 10 años de uso	Años	Requerido	
20.4	Soporte técnico post venta, que permita hacer efectiva cualquier reclamación u garantía del producto en forma oportuna	-----	Requerido	
21	Embalaje individual adecuado en guacales (especificar material)	-----	Requerido	
22	Capacitación periódica sobre actualizaciones y mejoras del elemento ofertado	-----	Requerido	
23	**Protección**			
23.1	Accesorios o elementos externos al equipo de medida combinado que permitan mitigar los efectos de ferrorresonancia (resistencias, etc.). Se deben incluir todos los accesorios que permitan la conexión segura, como cable encauchetado 4x12 AWG (15 m). Un juego por cada 5 equipos.	-----	Requerido	
23.2	Uno de los módulos debe poseer un devanado adicional en el secundario del t.t., para alimentar los equipos de comunicación, 120/208 V y 60 VA. Se debe incluir protección termomagnética (en celda) de 1x2 A y DPS. Se debe garantizar que este devanado no afecte la calidad de la medida. También se debe determinar el tipo de interruptor a utilizar (curva de disparo) lo mismo que el DPS que aísle la falla y proteja al módulo del que se está alimentando.	-----	Requerido	
23.3	Los equipos deben estar construidos de tal forma que no se tenga acceso a las señales de corriente ni de tensión desde el exterior del equipo, sólo se debe tener acceso a estas señales desde el interior de la celda donde se instala el medidor de energía. No se debe utilizar coraza ni cajas de conexiones al exterior de los módulos, las señales deben ingresar directamente a la celda donde se alojará el medidor.	-----	Requerido	
23.4	La celda debe incluir bandeja para instalar el medidor, equipos de comunicaciones y sensores	-----	Requerido	
23.5	La bornera de prueba y cerradura multipunto deben ser suministradas con el equipo	-----	Requerido	
24	Capacitación periódica	-----	Requerido	
25	Excepciones técnicas	-----	Relación de excepciones que el producto presenta sobre los presentes requerimientos.	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.