



ET901-1 Caja polimérica con tapa extraíble para un medidor monofásico

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	02 Agosto 2006



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 <http://likinormas.enelcol.com.co>





1. OBJETO

Establecer las condiciones que deben satisfacer las cajas poliméricas para un medidor **monofásico**, las cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía.

2. ALCANCE

La presente especificación se aplicará a todas las cajas poliméricas para un medidor **monofásico** de tapa extraíble que adquiera Enel Enel Colombia.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

La caja para un medidor **monofásico** será utilizada en el **sistema** de **baja tensión** del área de concesión de Enel Enel Colombia, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2 640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.
f. Instalación	Según aplique:
	* Empotrada
	* A la intemperie, sujeción al poste

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal del Sistema	120/208 V
b. Tensión máxima	600 V
c. Disposición del sistema	Monofásico Bifilar (1 Fase + Neutro)
	Monofásico Trifilar (2 Fases + Neutro)
d. Frecuencia del sistema	60 Hz



4. 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.

5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA		DESCRIPCIÓN
IEC	29	Degrees of protection provided by enclosures.
IEC	144	Degrees of protection of enclosures for low voltage switchgear and control gear".
IEC	529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC	62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
NTC	2154	Bloques de Terminales para uso industrial.
NTC	2859-1	Muestreo para inspección .
NTC	3279	Grados de protección dados por encerramiento de equipo eléctrico código IP.
UL	746C	Polymeric Materials - Use in Electrical Equipment Evaluations
UL	1059	Terminal Blocks
UNE-EN	50102	Verificación Grado de Protección Contra Impactos mecánicos externos
UNE-EN	50298	Requisitos generales para las envolventes vacías

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 Enel Colombia.) se refieren a su última revisión.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

6.1 Características Generales

Las cajas poliméricas para un medidor [monofásico](#) requeridas por Enel Enel Colombia. deben cumplir con las siguientes condiciones:



- a. 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.
- b. Ser autosoportable, compacta, liviana y con una estructura completamente rígida e indeformable, sin aristas, bordes ni esquinas vivas, agudas o cortantes.
- c. La posición de trabajo de la caja será vertical, para facilitar la lectura de los medidores.
- d. El espesor mínimo es de 2,6 mm.
- e. Tener un índice de hermeticidad IP44 de acuerdo a la norma IEC 60529, y con grado de protección contra choques de acuerdo a la IEC 62262 en el área frontal de IK 10 (20,0 julios) y en el área lateral de IK 9 (10,0 julios).
- f. El **material** polimérico usado en la construcción del cuerpo, de la puerta y en los soportes portabornera, debe tener las siguientes propiedades según aplique:
- Autoextinguible.
 - No giroscópico.
 - Alta resistencia al impacto.
 - No deben presentar deformación ni cristalización por temperatura.
 - Protección UV, sin que la parte se decolore u opaque ni se pierdan propiedades químicas y mecánicas al estar a la intemperie.
 - Rigidez dieléctrica.
- g. La caja debe estar compuesta por el cuerpo y la tapa, las cuales deberán poseer todos los accesorios necesarios y suficientes para su correcta utilización, funcionamiento y fácil transporte.
- h. Deben permitir el montaje de un **interruptor** termomagnético monopolar o bipolar de sobreponer con tornillos o montaje en riel DIN y/o fijación tipo enchufable.
- i. Aptas para ser empotradas en paredes de mampostería de domicilios con alimentación monofásica bifilar (F + N) o bifásica trifilar (F + F + N) desde las redes de distribución secundaria con los siguientes objetivos:
- Alojarse y facilitar la instalación de un medidor **monofásico** o bifásico (bifilar o trifilar) y un **interruptor** termomagnético monopolar o bipolar, de forma que el acceso a las conexiones sea exclusivo para el personal autorizado por Enel Enel Colombia.
 - Facilitar la lectura del medidor, las revisiones de la instalación y demás trabajos.
 - Facilitar los procesos de corte y reconexión del servicio a los usuarios ocasionalmente morosos, desde la caja para medidor.
 - Soportar la **maniobra** adecuada tanto de la conexión a la red secundaria, a los interruptores y a las instalaciones internas del domicilio.
 - Proporcionar al **usuario** acceso únicamente a las palanquillas de los interruptores.



6.2 Características geométricas y de construcción

La caja para un medidor **monofásico** es de la forma y dimensiones que se muestran en las figuras anexas, teniendo en cuenta los siguientes valores:

DIMENSIONES GENERALES CAJA CON TAPA EXTRAÍBLE PARA UN MEDIDOR MONOFÁSICO			
ÍTEM	CUERPO	TAPA	CAJA
	SIN PESTAÑAS	SIN PESTAÑAS	
Ancho [mm]	180	168	195
Alto [mm]	280,6	270	304
Profundidad mm]	75	62	150

6.2.1 Cuerpo

El cuerpo de la caja debe poseer perforaciones pretroqueladas para tubos metálicos, con las siguientes características:

PERFORACIONES PRETROQUELADAS CAJA CON TAPA EXTRAÍBLE PARA UN MEDIDOR MONOFÁSICO			
ÍTEM	DIÁMETRO PETROQUELADO	DIAMETRO CONDUIT	CANTIDAD PETROQUELADOS
Cara superior de la caja	28mm	3/4"	2
Cara posterior de la caja	28mm	3/4"	1 c/u
Cara inferior de la caja	23mm (29/32")	1/2"	1 c/u
	28mm (1 3/32")	3/4"	
Cara lateral derecha e izquierda	28mm (1 3/32")	3/4"	1 a cada lado

En el cuerpo de la caja, se deben colocar los medios para soportar el terminal de tierra, dándole una altura suficiente para que sobresalga y facilite la conexión de la caja a la red. Adicionalmente, se encuentra una bandeja monofásica de dimensiones de 165x185x2.2mm instalada al cuerpo de la caja sobre cuatro soportes o pines de sujeción. Para permitir el ensamble del medidor a la bandeja, la bandeja tiene ensamblado un juego de:



DESCRIPCIÓN	CANT .
Tornillos zincados N°8 - 32UNC x 7/8 de longitud	2
Tornillos zincados N°8 - 32UNC x 1/2 de longitud	1
Tuercas zincadas N°82UNC	3
Arandelas de presión zincadas para tornillo N°8 - 32UNC	3
Arandela plana zincada par tornillo N°8 - 32UNC	3

En el área inferior del cuerpo, se ubicará un soporte **interruptor** con una altura de 25 mm para permitir el montaje de un **interruptor** termomagnético monopolar o uno bipolar. El soporte debe estar concéntrico con la caja de acceso al **interruptor** ubicada en la tapa, de forma tal, que la palanca de accionamiento de cualquiera de los tipos de **interruptor** nombrados en el literal i de características generales, pueda operar desde el compartimiento y permita la abertura y cierre de la tapa sin que se accione dicha palanca.

6.2.2 Tapa

En el área frontal de la tapa, se ubica una ventana de **inspección** con una dimensión mínima de 145 x 120 mm. Si la tapa de la caja es fabricada en **material** polimérico transparente, podrá o no constituir un solo objeto la tapa y la zona de visualización.

En la tapa se ubica un bolsillo de acceso al **interruptor** .

La tapa debe incluir el buje en **material** polimérico como parte del cuerpo, no se permiten subensambles. A su vez, el buje debe permitir el ensamble de un perno de cabeza triangular RW ¼" y del sello de **seguridad** de Enel Enel Colombia. con una perforación de 1.3mm. Tanto el perno cabeza triangular como la llave para accionarlo, serán suministrados por el fabricante únicamente a Enel Enel Colombia. y podrán ser reemplazados por un perno de **seguridad** antifraude suministrado por Enel Enel Colombia.

La caja debe ser fabricada con un marco alrededor de cada tapa con una pestaña, de forma que permita el ajuste y cierre con el cuerpo, evitando el ingreso de agua al interior de la caja, las intervenciones y el acceso no autorizado o fraudulento de los usuarios o extraños.

6.2.3 Borneras

El **material** de las borneras debe ser cobre, aleación de cobre, aluminio u otro **material** que se encuentre aceptable y cumpla con los requerimientos.

La corriente especificada en esta sección para las borneras, es la capacidad de corriente de la misma. Para la ejecución de los ensayos requeridos en esta especificación se debe aplicar las corrientes de **ensayo** especificada en las normas de referencia para el conductor máximo de instalación y cuando Enel Enel Colombia. lo requiera se ejecutaran con los conductores máximo, mínimo e intermedio, usados en la instalación de las borneras con sus correspondientes corrientes de **ensayo** .



6.2.3.1. Bornera a tierra

El interior de la caja, debe contener una bornera a tierra para aterrizar el neutro que se ubicará en el compartimiento para medidores. Con una capacidad no inferior de 50 A debe permitir el alojamiento de tres conductores mínimo de calibre 10AWG hasta 8AWG. Esta bornera debe estar sujeta a la base de la caja.

6.3 Identificación

La caja tendrá grabado en alto relieve:

- Inscripción en letras mayúsculas que diga "USO EXCLUSIVO DE Enel Colombia" en la parte superior del bolsillo de acceso al interruptor y en la tapa deslizable "CLIENTE".
- Símbolo de puesta a tierra en la parte posterior e inferior del cuerpo de la caja.

En la parte inferior derecha de la misma tendrá una placa especificando como mínimo: Nombre fabricante, fecha y número de serie de fabricación, fecha y número de homologación.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando:

- Los materiales de producción pertenecen a un mismo lote de materia prima.
- Las cajas se construyen en un solo lote de producción.

7.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma **NTC-ISO 2859-1** "Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote " y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de las pruebas y recepción de los bienes.

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

7.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al indicado en la tercera columna de las Tablas 1 y 2 (Norma NTC-ISO 2859-1), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Enel Colombia., pero en caso contrario, el lote se rechazará.

**TABLA 1. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCIÓN II, NAC = 2,5%)
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
-----------------	----------------------	---------------------------------	---------------------------------



2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K =125	7	8
3201 a 10000	L =200	10	11

**TABLA 2. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS (NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%)
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

La Compañía se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las cajas.

Para efectuar cualquier despacho, es **requisito** indispensable una autorización escrita de Enel 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.

8. PRUEBAS

El fabricante deberá remitir los protocolos de los siguientes ensayos realizados por un laboratorio



acreditado ante la Superintendencia de Industria y Comercio **SIC** , o un organismo internacional reconocido para la realización de dichas pruebas.

a. Certificados de materiales.
b. Inspección dimensional, inspección visual y funcional (Cierre - apertura de la tapa).
c. Ensayo de grado de protección (código IP e IK).
d. Ensayo de auto extinción.
e. Ensayo de resistencia a temperaturas externas
f. Ensayo de resistencia a la penetración de una bolilla.
g. Ensayo de envejecimiento climático.
h. Ensayo de absorción de agua
i. Resistencia al aplastamiento
j. Análisis químico a borneras.
k. Cámara de amoniaco a borneras.
l. Corto circuito a bornera a puesta a tierra .
m. Ensayo de tracción a borneras.
n. Ensayo de seguridad de montaje a borneras.
o. Ensayo de ensamble a borneras

8.1 Certificados de materiales

En las cajas deben hacerse los siguientes análisis químicos según aplique por el **material** de construcción:

- Certificado del **material** polimérico usado en la fabricación del cuerpo y la puerta (subproveedor)
- Certificado del tipo de recubrimiento de las borneras (subproveedor)
- Composición química de la bornera.

8.2 Inspección Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la Tabla 1.

Se verificará con base a:

- Esquemas indicados en las figuras anexas a la presente especificación.
- Planos entregados por el fabricante y aprobados por Enel Enel Colombia.

Las tolerancias generales para son:

- Para la tapa y el cuerpo: ± 5 mm,



b. Perno, Buje, platina y llave del sistema de seguridad : ± 0.5 mm.

8.3 Inspección Visual

Se verificarán:

- a. Las marcaciones descritas en el numeral 6.4
- b. La buena terminación de todos los elementos constitutivos de la tapa y sus accesorios.
- c. La ausencia de defectos que afecten la funcionalidad de la caja.

8.4 Inspección funcional

Se verificará el correcto cierre y apertura de la tapa al cuerpo, el adecuado funcionamiento del dispositivo de cierre (incluyendo cambio de tornillo y el agarre de los anillos para exteriores - seeger).

8.5 Ensayo de grado de protección -Código IP

El índice de hermeticidad para las cajas será IP44, este grado de protección se verificará de acuerdo a la norma NTC3279 (IEC 60529).

8.6 Ensayo de impacto -Código IK

Cada impacto debe ser producido mediante la caída (vertical o pendular) de una esfera de acero tal que se genere la energía especificada. Estando el conjunto armado (base y tapa), se instalará cada muestra sobre una superficie firme garantizando que los impactos sean perpendiculares al área evaluada. Los impactos en los pretroquelados, bisagras y aristas que causen fracturas, no serán tomados en cuenta como resultados del ensayo .

8.6.1 A la ventana de inspección

El grado de protección debe ser mínimo IK10 (según norma IEC 62262). La zona de visualización, ubicada en la puerta/tapa debe ser resistente a tres impactos de 20 julios +/- 0,5 julios. Al cabo de los tres impactos no se deben presentar roturas ni en el visor ni en el marco y el conjunto debe permanecer ensamblado al cuerpo.

8.6.2 Al cuerpo.

El grado de protección debe ser mínimo IK9 (según norma IEC 62262). A las demás áreas diferentes a la frontal (puerta/tapa) deben ser resistentes a un impacto por cara para un total de cinco impactos de 10 julios +/- 0,5 julios. Al cabo de los cinco impactos no se deben presentar grietas o roturas en el cuerpo y el conjunto debe permanecer ensamblado. Los impactos sobre cada cara deben ser distribuidos uniformemente, no se deben aplicar sobre el mismo punto.

8.7 Ensayo de auto extinción

La caja y los productos deberán ser fabricados con materiales que garanticen como mínimo la clasificación en nivel V-2, bajo el procedimiento establecido en la norma UL -94.

Por material , se extraerán por corte dos juegos de cinco (5) probetas de las cajas, de dimensiones: $125 \pm$



5mm x 13 ±0.5mm (longitud x ancho), con espesor no superior a 13mm. Un juego de probetas será cortado del área de mayor espesor en el **producto** y el otro juego del área de menor espesor. Los bordes de las probetas se deben pulir y las esquinas pueden tener radios no superiores a 1.3 mm.

Luego se suspende la probeta en posición vertical con una pinza, de forma que el borde inferior de la probeta quede a 300 ±10mm por encima de la capa de algodón que atestigua la extinción en caso de goteo del polímero, y se aplica una llama azul de 20 ± 1mm, a un flujo de gas de 105 ml/min y una presión de 10 mm de agua.

Se aplica la llama al punto medio del borde inferior del espécimen de forma que la parte superior del quemador quede a 10 ±1mm por debajo de este borde. Se mantiene así por 10 ±0.5s (si gotea se debe inclinar el quemador a 45° y desplazarlo de forma que la llama permanezca a 10 +/- 1 mm de una porción del borde del espécimen, impidiendo que caigan gotas dentro del tubo del quemador). Una vez se cumpla el tiempo se retira el quemador a una velocidad aproximada de 300 mm/segundo hasta una distancia por lo menos de 150 mm y se inicia de inmediato la medida del tiempo T1 hasta extinción y se aplica de nuevo la llama durante 10 ± 0.5s adicionales, una vez se retire de nuevo (a 150 mm) se toma el tiempo de extinción T2. El valor final del tiempo de extinción para la probeta es el promedio de los dos tiempos medidos, y luego se toma el tiempo T3 de incandescencia (el borde al rojo).

Esta prueba se repite en cada una de las 5 probetas, si alguna de ellas no cumple con la prueba, otro grupo de prueba de 5 probetas debe ser analizado. En el segundo intento ninguna de las probetas debe fallar para lograr la clasificación V-2.

Criterios de Clasificación	V-2
Tiempo de extinción individual para cada espécimen t_1 o t_2	$\leq 30s$
Tiempo de extinción total para cualquier grupo (Suma ($t_1 + t_2$) para los 5 especímenes)	$\leq 250s$
Tiempo de extinción más tiempo de incandescencia para cada espécimen individual después de la segunda aplicación de la llama $t_2 + t_3$	$\leq 60s$
Llama o incandescencia alcanza la pinza que porta el espécimen	No
Indicador de algodón se incendia por partículas o gotas llameantes que caen	Si

8.8 Resistencia a temperaturas externas

Deberá realizarse sobre la caja completa y armada. La temperatura deberá ser elevada a 70°C ± 2°C por un tiempo de 7 horas según lo establece la UL-746C, durante el **ensayo** o finalizado el mismo, el **material** no deberá sufrir ninguna deformación que afecte el correcto funcionamiento posterior como:

- Reducción de espacios entre partes sin aislamiento energizadas o de polaridad opuesta, reducción de las dimensiones de diseño de la caja.



- Hacer accesibles al contacto conductores sin aislamiento.
- Causar interferencia con el adecuado funcionamiento del [equipo](#) .
- Producir una condición que pueda incrementar el riesgo [eléctrico](#) o de [incendio](#) .

8.9 Ensayo de resistencia a la penetración de una bolilla

El material aislante o las partes aislantes que no son necesarias para retener las partes portadoras de corriente y las partes del circuito para [puesta a tierra](#) en su posición deben someterse a una prueba de presión de bola por medio del aparato que se [muestra](#) en la Figura.



Cuando no es posible llevar a cabo la prueba en la parte aislante; la prueba se debe llevar a cabo en una [muestra](#) de por lo menos 2mm de espesor, la cual se corta de la parte aislante. Si el espesor no es alcanzado, se puede usar hasta cuatro capas, cada una cortada de la misma parte, en cuyo caso el espesor total de las capas no debe ser menor de 2.5mm.

La parte o conjunto de muestras bajo prueba se debe colocar en posición horizontal sobre una placa de acero de por lo menos 3mm de espesor y en contacto directo con ésta, y sobre la parte o [muestra](#) se coloca la punta esférica de 2.5mm de radio que presiona contra la superficie con una fuerza de 20N, como se [muestra](#) en la Figura.

La carga de prueba y los medios de soporte deben colocarse dentro del horno durante un tiempo suficiente para asegurar que éstos han alcanzado la estabilización de la temperatura de prueba, antes de que comience la prueba. La prueba se hace en un horno a una temperatura de $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante una hora, al término de este tiempo, la esfera debe retirarse de la [muestra](#) , la cual entonces se sumerge en agua fría para enfriarse en 10 s aproximadamente a la temperatura ambiente. El diámetro de la impresión causada por la esfera, se mide y no debe exceder de 2mm.

8.10 Ensayo de envejecimiento climático

Este [ensayo](#) se efectúa sometiendo la [muestra](#) a un ciclo de envejecimiento de 600h en fadeometro, con ciclos de 4h UV a 60° y 4h de condensación a 50° , utilizando lámparas UVB 313nm. Al término del [ensayo](#) , se verifica visualmente en la superficie exterior de las probetas: Signos de degradación, grietas, oclusiones, ampolladuras u otros defectos que puedan provocar la ruptura.

Las pruebas que se describen a continuación se realizarán antes y después de que las probetas sean sometidas al [Ensayo](#) descrito anteriormente:

- [Ensayo](#) de Auto extinción.
- Resistencia a la penetración de una bolilla.
- Transmisión de luz directa y opacidad (Haze).
- Índice de amarillamiento.
- [Ensayo](#) de Auto extinción

El [ensayo](#) se efectúa de acuerdo a lo establecido en el numeral 8.7, cada [material](#) debe mantener su clasificación

- Penetración de bolilla



El **ensayo** se efectúa de acuerdo a lo establecido en el numeral 8.9.

- Transmisión de luz directa y opacidad (Haze).

Se somete la pieza a ensayar, a la acción de un rayo de luz del tipo A (especificado en la norma NTC 3337 Plásticos. Determinación de la opacidad y la transmitancia luminosa de plásticos transparentes) y se mide la cantidad de luz que atraviesa el **material**, para determinar el nivel de opacidad y la transmitancia luminosa, por medio de Hazometro y fotómetro.

Esta prueba determina las cualidades ópticas del **material** a largo plazo, por lo que el índice de opacidad debe ser menor al 7% y el de transmitancia debe ser mayor al 79%.

- Índice de amarillamiento.

El procedimiento consiste en la colocación de la probeta bajo la influencia de rayos UV, y posteriormente se mide el porcentaje de amarillamiento de la pieza.

Los valores de amarillamiento permiten proyectar la calidad de la protección UV que posee el **material** y este porcentaje debe ser inferior al 25%, donde cero es transparencia.

8.11 **Ensayo de absorción de agua**

Se toman tres muestras de **material** moldeado de la caja, tapa o parte de la caja con las siguientes dimensiones: 25x75mm, con un espesor no inferior a la pared de la caja, excepto los pretroquelados. Cada **muestra** debe ser secada en un desecante de cloruro de calcio durante 24 horas. Después de este secado cada **muestra** debe ser medida y pesada y luego sumergida en agua destilada durante 24 horas a una temperatura de $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Luego se retira, donde cada **muestra** se limpia y seca del exceso de humedad y se mide los cambios de dimensionales y de peso de acuerdo con lo indicado en la UL-746A.

Al finalizar el **ensayo** la **muestra** moldeada, caja o tapa, no debe tener un cambio dimensional de más del 3%, incluyendo espesores, o incremento en el peso con respecto a la **muestra** no ensayada.

8.12 **Resistencia al aplastamiento**

Una fuerza de compresión será aplicada sobre la superficie de la tapa estando el conjunto armado. La fuerza será aplicada por unas superficies planas, cada una (una para cada caja) de 100x250mm. Cada superficie deberá ejercer $45 \pm 1\text{kg}$ de presión sobre la caja, como se especifica en la UL746C.

La caja deberá soportar un minuto de aplicación de la fuerza de compresión descrita, sin que se observe ninguna de las siguientes fallas después de retirar la carga:

- No debe existir reducción de espacios o dimensiones.
- Hacer accesibles al contacto conductores sin aislamiento.
- Rotura, fisuras, deformación o cualquier otra condición que produzca un efecto adverso al aislamiento.
- Producir una condición que pueda incrementar el riesgo **eléctrico** o de **incendio**.



8.13 Análisis químico a borneras

Se debe determinar la composición química de la bornera bien sea de cobre, aleación de cobre, aluminio o aleación de aluminio, según norma DIN 1709 o su equivalente. Para las borneras de cobre o aleación de cobre cuya composición química en zinc exceda el 15%, aplica el [ensayo](#) de cámara de amoniaco del numeral 8.16.

8.14 Cámara de amoniaco a borneras

En borneras de cobre o aleación de cobre y cuyo porcentaje de zinc sea superior al 15% no deben mostrar evidencia de fisuras luego de someterla a la cámara de amoniaco con un aumento de 25X. Según norma UL 486A.

8.15 Corto circuito a bornera puesta a tierra

Se debe ensayar la bornera con el conductor de calibre máximo de uso especificado en el numeral 6.2.3. de esta especificación.

Para determinar el cumplimiento de este [ensayo](#) , se debe seguir la secuencia de actividades especificadas en la UL1059 con las corrientes y mediciones establecidas para borneras de tipo comercial o industrial.

8.16 Ensayo de tracción a borneras

Se aplicará a la bornera una fuerza de tracción correspondiente a la sección transversal del conductor, según valores establecidos en la NTC 2154, sin que el conductor se salga de la bornera ni la bornera se desprenda de la lámina.

8.17 Ensayo de seguridad de montaje a borneras

Se monta una bornera sobre una placa de acero o un riel suministrado por el fabricante, a cada lado de la bornera se fija un pin de acero de longitud y diámetro establecidos en la NTC 2154. Se aplica gradualmente la fuerza indicada a una distancia de 100 mm del centro de la fijación, una vez en cada dirección, alternadamente sobre cada lado de la bornera.

No se permiten golpes para aplicar la fuerza, una vez que se ha terminado el [ensayo](#) no se deben presentar deterioros en la bornera, ni soltarse algunos los medios de montaje de la misma.

8.18 Ensayo de ensamble a borneras

De acuerdo con la norma NTC 2154, se monta una bornera sobre una placa de acero o un riel suministrado por el fabricante, se inserta el conductor y se aprietan los tornillos de fijación al 110% del torque especificado por el fabricante. Luego se deben aflojar los tornillos de fijación e insertar nuevos conductores apretándolos al 110% del torque, se repite el [ensayo](#) hasta completar 5 montajes usando las mismas borneras.

Este procedimiento se debe efectuar para el conductor de mayor diámetro y el de menor diámetro; en ninguno de los dos casos debe presentarse deterioro de los tornillos, de la bornera ni del conductor.



9. EMPAQUE

Toda caja para medidor debe ir completa y cerrada, debe protegerse contra rayaduras y daños dentro del transporte, para esto cada una debe embalarse en una caja de cartón grueso, en cuyo exterior debe indicarse en forma impresa el “nombre del fabricante”, propiedad de “Enel Enel Colombia.”, descripción del [producto](#) “Caja polimérica para un medidor [monofásico](#)”, número de contrato y código de inventario Enel Enel Colombia.

Para el transporte debe embalarse en estibas con un número de unidades no mayor a 50 unidades por estiba y la estiba recubierta y sellada con [material](#) plástico, sobre el cual se adherirá una etiqueta de por lo menos 30 x 30 cm. que indique que no se puede almacenar mas de dos estibas en sentido vertical.

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 5 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del [equipo](#), para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- Muestras de cada una de las referencias ofertadas sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

11. GARANTÍA DE FABRICA

Enel Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

12. INSPECCIÓN EN FABRICA

El suministrador enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas y copia de las normas en inglés o castellano utilizadas para tal fin. Enel Enel Colombia informará por escrito su [conformidad](#) con las pruebas requeridas.



El Ingeniero RESPONSABLE de Enel 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.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel 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 las cajas.

13. SISTEMA DE CALIDAD

El oferente adjuntara con su propuesta, para el fabricante de los bienes cotizados, el “ [Certificado de Conformidad con Norma](#)” y/o el “ [Sistema de calidad](#)” de acuerdo con la norma NTC-ISO serie 9000 o norma equivalente en el país de origen, expedida por una entidad idónea del mismo país de origen.

14. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente deberá presentar su oferta [técnica](#) (en medio impreso) en el siguiente orden:

- **ANEXO 1:** relación de los bienes cotizados.
- **ANEXO 2:** información del oferente.
- **ANEXO 3:** planillas de características técnicas garantizadas.
- **EXCEPCIONES TÉCNICAS:** apartado en el cual se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”
- **PROTOCOLO DE PRUEBAS:** relación de los ensayos realizados a la caja y a sus accesorios de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- **CERTIFICACIONES:** [certificación](#) del [sistema](#) de calidad, y [acreditación](#) del [producto](#) ante el ente competente en Colombia.
- **EVIDENCIA TÉCNICA :** relación de clientes, evidencia de su capacidad [técnica](#) y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- **GARANTÍA:** carta de garantía de los bienes cotizados.
- **NORMAS:** normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.
- **CATÁLOGOS:** catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los datos bienes cotizados.
- **INFORMACIÓN ADICIONAL:** información adicional que se considere aporta explicación al diseño de la caja, así como las instrucciones de instalación, operación y [mantenimiento](#) .



La oferta **técnica** deberá presentarse en carpeta blanca de tres aros (tipo catálogo), con separadores en el orden anteriormente señalado.

Adicionalmente, el fabricante debe incluir la anterior información en formato electrónico en un CD o Disquete.

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



FIGURA 1. VISTA ISOMETRICA

NOTAS:

1- Dimensiones en milímetros

2- La caja debe tener las siguientes perforaciones para tubo galvanizado de \varnothing 3/4": Dos en la cara superior, una en cada cara lateral, posterior e inferior, adicionalmente debe incluir una perforación de \varnothing 1/2" para puesta a tierra.



FIGURA 2. BASE DE LA CAJA



FIGURA 3. VISTA FRONTAL



FIGURA 4. VISTA SUPERIOR



FIGURA 5. VISTA LATERAL DERECHA



FIGURA 6. VISTA INFERIOR



FIGURA 7. BANDEJA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO



FIGURA 8. TAPA CORREDIZA



FIGURA 9. BUJE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD



FIGURA 10. PERNOS SISTEMA DE SEGURIDAD



LLAVE PARA PERNO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD



FIGURA 12. SOPORTE PARA INTERRUPTOR TERMOMÁGNETICO



ANEXO 1.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

CAJA POLIMERICA CON TAPA EXTRAÍBLE PARA UN MEDIDOR MONOFÁSICO			
ÍTEM	ELEMENTO	CARACTERÍSTICA	OFERTADO
1	Proponente	País de fabricación	
		Fabricante	
		Representante del fabricante	
2	Normas	Fabricación y pruebas	
3	Características eléctricas	Tensión nominal [V]	
4	Componentes Cuenta con:	Una bandeja portamedidor (si/no)	
		Un lente policarbonato (si/no)	
		Una bornera de Puesta a Tierra (si/no)	
		Diámetro y número de pretroquelados En la parte superior En la parte inferior En la parte lateral En la parte posterior	
		1 Tornillos cabeza triangular RW 1/4" (si/no)	
		1 Bujes en zamack para sistema de seguridad (si/no)	
		Llave para tornillo cabeza triangular (si/no)	
5	Acabado		
6	Marcación	Logo: Terminal de puesta a tierra	
		Texto: "USO EXCLUSIVO Enel Colombia"	
		Placa con información del Fabricante	



7	Materiales	Material	
		Especificación color	
		Material de la ventana de inspección	
		Material cuerpo y tapa	
		Composición química de la bornera	
		Composición química del sistema de seguridad (buje y tornillo)	
8	Dimensiones	Tamaño de la caja	
		Total sin bordes (ancho x alto x profundidad)	
		Cuerpo (ancho x alto x profundidad)	
		Tapa (ancho x alto x profundidad)	
		Dimensiones Bornera	
		Diámetro del alojamiento para el conductor que aloja la bornera de tierra (AWG)	
		Distancia entre centros perforaciones de anclaje de la bandeja portamedidor	
9	Ensayos	Grado de hermeticidad (IP XX)	
		Ensayo grado de protección (IK XX)	
		Ensayo de auto extinción	



		Ensayo de resistencia a temperaturas externas	
		Ensayo de resistencia a la penetración de una bolilla	
		Ensayo de envejecimiento climático	
		Ensayo de absorción de agua	
		Resistencia al aplastamiento	
		Ensayo de Tracción a bornera	
		Ensayo de seguridad de montaje a bornera	
		Ensayo de ensamble a bornera	
		Ensayo de corto circuito a bornera de puesta a tierra	
10	Pruebas / Ensayo	Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
11	Certificado / Sello de Producto	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
12	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
13	Desviaciones solicitadas		
14	Garantía		



Firma y sello del oferente