# ET925 Caja de borneras para derivación de acometidas

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

| Revisión #: | Entrada en vigencia: |
| --- | --- |
| 5 | 16 Abril 2026 |

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

Establecer las características, requisitos y ensayos técnicos que deben cumplir las cajas con borneras para acometidas BT en sistemas de distribución.

# 2. ALCANCE

Esta especificación técnica se exigirá en todas las cajas con bornera para acometidas BT que se usen en las redes de distribución de Enel Colombia.

# 3. CONDICIONES DE SERVICIO

Las cajas con bornera para acometidas serán utilizadas para conectar las derivaciones de las diferentes acometidas en las líneas aéreas de B.T.; estos elementos serán empleados a la intemperie bajo las siguientes condiciones:

**a. Condiciones ambientales**

| CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES | |
|---|---|
| a. Altura máxima sobre el nivel del mar | 2900 m.s.n.m. |
| b. Ambiente | Tropical |
| c. Humedad relativa | Mayor al 90% |
| d. Temperatura máxima y mínima | +45 °C y -5 °C respectivamente |
| d. Polución | Alta con productos de la combustión y altamente contaminada por otros agentes. |

**b. Caracteristicas electricas del sistema**

-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.

| CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS | |
|---|---|
| a. Tensión Nominal | 120/240 V, 120/208 V, 120V |
| b. Tensión Máxima | 600 V |
| c. Frecuencia del sistema | 60 Hz |
| d. Disposición del sistema | Trifásica tetrafilar |

## 4. SISTEMA DE UNIDADES

Todos los documentos tanto de la propuesta como del contrato de suministro, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del Sistema Internacional (SI). Si el oferente utiliza en sus libros de instrucción, folletos o dibujos, unidades en sistemas diferentes, debe hacer las conversiones respectivas.

## 5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| IEC 29 | “Degrees of protection provided by enclosures. |
| NTC –ISO 2859-1 | Muestreo para inspección |
| AN 60-E-01 | Código de Ensayos de Electricité de France |
| IEC 144 | “Degrees of protection of enclosures for low voltage switchgear and controlgear”. |
| HN 60-E-01 | Código de Ensayos de Electricité de France apartado 6. |
| ANSI/ASTM 635 | Ensayo de autoextinción. |
| ASTM B117 | Prueba de Cámara Salina |
| ASTM G26 | Prueba de envejecimiento climático |
| UNE-EN 50298 | Requisitos generales para las envolventes vacías |
| UNE-EN 50102 | Verificación Grado de Protección Contra Impactos mecánicos externos |
| IEC 529 | Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) |
| NTC 2244 | Pruebas eléctricas de herrajes eléctricos |
| IEC 62262 | Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) |

-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.

| | |
|---|---|
| NTC 2154 | Bloques de terminales para uso industrial |
| 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 |
| UL 94 | Auto extinción o flamabilidad |
| ASTM D14000 | Medición de espesores de recubrimiento |
| NCT 5991 | Envases y embalajes. requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje |
| ASTM D6400-04 | Standard Specification for Compostable Plastics |

## 6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

La caja polimérica con bornera para acometidas BT estará construida con materiales con la mejor calidad para ese fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

La caja con sus borneras será compacta y liviana, deberá construirse en materiales plásticos, fácilmente mecanizables que se puedan limar, cortar, agujerear y frezar sin que se sobrecalienten. Además debe ser autosoportable, completamente rígida e indeformable, sin aristas, bordes ni esquinas vivas, agudas o cortantes y no debe presentar desajustes durante su transporte e instalación.

Cada caja con sus borneras debe permitir además del cableado de alimentación en 3 x 2 AWG (Pi 6,543 mm) + 1 x 4 AWG (Pi 5,189 mm)o (3x35 $mm^2$+ 1x25 $mm^2$) la derivación de hasta seis (6) acometidas trifásicas o doce (12) monofásicas y maniobrar fácilmente tanto la conexión a la red secundaria, como la derivación de las acometidas.

El índice de hermeticidad para las cajas será IP 44 de acuerdo a la norma NTC-IEC 60529, grado de protección contra choques IK10 ( 20.00 julios).

Para una instalación segura deberá poseer en la parte posterior unos pasadores de lámina o del mismo material de la base, que permitan a la caja ser sujetada directamente a la red trenzada en el vano mediante amarres plásticos o metálicos, igualmente deberá permitir montaje al poste por medio de dos cintas de acero inoxidable de 5/8” (Band it) y debe permitir la instalación en muro o fachada mediante pernos. Los pasadores deben estar debidamente centrados y unidos a la caja (la unión debe garantizar la

-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.

fusión de las dos partes “soldadas”).

La posición de la caja debe quedar en forma tal que facilite la derivación vertical de las acometidas aéreas.

Las cajas con borneras para derivación de acometidas aéreas se componen de dos (2) partes: La base con las borneras y la puerta. Así mismo, estas deberán poseer todos los accesorios necesarios y suficientes para su correcta utilización, funcionamiento y fácil transporte.

## 6.1 GEOMÉTRICOS

### 6.1.1 Base

Dimensiones maximas de la base:

- Ancho y altura: 332 mm (con la pestaña que tiene 11 mm alrededor), 310 mm sin pestaña,
- Profundidad: 120 mm.

Las dimensiones anteriores deben ser tales que aseguren una optima ubicación de las borneras, así mismo que garantice la facil conexión y desconexion de la alimentación y las acometidas

La base de la caja debe poseer en la parte inferior una perforación de minimo 33mm de diámetro para la entrada del cable cuádruplex que viene desde la red secundaria hacia las borneras y mínimo ocho (8) perforaciones de las cuales cuatro (4) deben tener minimo 13mm de diámetro y cuatro (4) minimo 23mm de diametro, para la salida de las acometidas de los usuarios.

Todos los orificios deben tener sus respectivos pasacables o tapones (prensaestopa) removibles adaptables a diferentes diámetros de cable, los cuales podrán ser fabricados en material sintético, PVC, plástico o caucho resistente a la radiación solar. El uso del sistema prensa estopa no sera una exigencia, excepto en las ocasiones especiales donde lo requiera, como en el caso en que se instalen directamente en la red trenzada.

La base de la caja debe incluir una pestaña con uno o dos bujes roscados que forman parte del sistema de cierre, que recibirá el perno especial de la tapa, mostrado en la figura 4.

En la base de la caja se deben colocar los medios para soportar la barra del neutro y el bloque aislante que contiene las borneras de fase; el bloque aislante cumple con las funciones de sujetar, separar y aislar los bornes de fase, además de darle la altura suficiente para que sobresalga del fondo, logrando así facilidad en la conexión de las acometidas.

### 6.1.2 Puerta

-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.

Dimensiones maximas de la puerta:

- Ancho y altura: 340 mm (con el marco protector contra la lluvia de 12,5 mm ± 2,5mm); sin marco: 315 mm ± 5mm.
- Profundidad: 55 mm (teniendo en cuenta la pestaña protectora).

Las anteriores dimensiones deben corresponder a las dimensiones de la base para su perfecto acople.

La puerta de la caja tendrá grabado en alto relieve una inscripción en letras mayúsculas que diga “USO EXCLUSIVO DE Enel Colombia”, la señal de peligro alta tensión según el RETIE y adicionalmente la marca del fabricante, fácilmente visibles desde el exterior. La caja debe ser fabricada con un marco alrededor, de forma que permita el cierre y ajuste, impidiendo el acceso del agua al interior de la caja. La pestaña alrededor de la caja evita las intervenciones y el acceso no autorizado o fraudulento de los usuarios o extraños.

La puerta de la caja debe ser abatible para facilitar la conexión de las acometidas, y debe abrir como mínimo 120º desde la posición cerrada; deberá estar sujeta lateralmente a la base con dos bisagras en material inoxidable, resistente a la corrosión , o bisagra integrada en el mismo material plástico, cuya ubicación garantice una apertura fácil. En caso de que se requieran, deben incluirse limitadores de giro para prevenir el daño de las bisagras o traba de seguridad que impida bajar la tapa permitiendo trabajar al operario.

La tapa de la caja debe incluir un sistema de cierre mediante uno o dos pernos especiales de cabeza triangular, que consta de una pieza torneada metálica en la cual se aloja el sistema de seguridad , un buje metálico a prueba de intemperie. El perno de cabeza triangular estará incluido y las llaves para accionarlo serán suministradas por el fabricante únicamente a Enel Colombia en el número que se solicite. Adicionalmente, este sistema debe permitir la instalación de un sello de seguridad . (ver figuras 4 y 5)

### 6.1.3 Borneras

El interior de la caja, debe contener tres bornes para cada una de las fases. Cada borne llevará un orificio de entrada para recibir conductores de cobre calibres hasta No. 2 AWG (f 6,543 mm) o 35 mm² y mínimo seis (6) orificios de salida de acometidas para recibir conductores de cobre calibres No. 14 AWG (f 1,628 mm) a No. 4 AWG (f5,189 mm) o de aluminio de 50 mm². (Ver figura 2)

La bornera debe garantizar buena conexión y evitar los riesgos de contactos accidentales entre fases, entre éstas y neutro; cada bornera deberá estar aislada eléctricamente, a 600 Voltios, una de otra por un material polimérico de alta resistencia mecánica y al envejecimiento climático y montados sobre soportes aislantes (ver figuras 1 y 2) para que sobresalgan de la base, logrando así facilidad en las conexiones de las acometidas. El bloque de conexión o conjunto de borneras deberá tener un frente muerto para evitar contactos accidentales o corto circuitos entre estos, lo cual puede garantizarse con una tapa en

-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.

policarbonato transparente de fácil remoción y fijación imperdible.

El interior de la caja, debe contener también una barra para el neutro; llevará un orificio de entrada para recibir conductores de cobre calibres hasta No. 4 AWG (f5,189 mm) o de aluminio de 50 mm² y mínimo nueve (9) orificios de salida de acometidas para recibir conductores de cobre calibres No. 14 AWG (f1,628 mm) a No. 6 AWG (f 4,115 mm) o de 25 mm² montados sobre un soporte aislante de mínimo dos milímetros de espesor, y con un separador aislante de mínimo 35 milímetros de alto en su parte superior a lo largo. En la figura 2, se observa cómo se evita un contacto accidental en el momento de montaje. (Ver figura 2)

## 6.2 QUÍMICOS

La caja se fabricará en material polimérico, policarbonato o poliéster con fibra de vidrio, el color debe ser incorporado en el momento de la fabricación. El material de las cajas debe tener como mínimo las siguientes características:

a. Resistencia a la tracción 612 kg/cm $^{2}$ ,

b. Resistencia a la flexión de 714 kg/cm $^{2}$ ,

c. Resistencia a la rotura 856 kg/cm $^{2}$ .
d. Dureza Brinell de R-scale 120.
e. Auto extinguible (V2).
f. No higroscópico
g. No degradación.

Los materiales deben tener además las siguientes características:

- Alta resistencia al impacto (IK10).
- Auto – extinguible.
- No higroscópico.
- No degradación.
- Resistencia a la deformación por temperatura.
- Espesor mínimo 3 mm

Demostrar la ausencia de las siguientes sustancias: Retardantes de llama bromados, el Ácido Perfluorooctano Sulfónico (PFOS) y sus sales, Fluoruro de Perfluorooctano Sulfonilo (PFOSF) y el Pentaclorobenceno (PeCB). Debe ser demostrado mediante ficha técnica .

## 6.3 ELÉCTRICAS. Borneras de conexión y barra de neutro.

El conjunto aislante deberá ser de material no higroscópico, ni combustible, se podrán fabricar en

-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.

policarbonato, polibutil, tereftalato (PBT) reforzado con fibra de vidrio ó resina epóxica. Deben garantizar un buen aislamiento a 600 V, para esto se probara a 2500V, una capacidad de corriente de mínimo 150 A, buena rigidez mecánica, tolerar los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos generados durante su montaje y funcionamiento, sus fijaciones no deben permitir el ingreso de agua desde el exterior de la caja.

Los bornes para las fases y la barra para el neutro pueden ser de cobre electroplateado bronce ó latón; con alta resistencia a la corrosión .

El elemento mecánico usado para mantener la conexión eléctrica y mecánica entre los cables y el barraje de conexión puede ser mediante un resorte de acero inoxidable o un sistema de tornillo de acero inoxidable para comprimir el cable de cobre que recibirán, sin cortarlo. Para el sistema de resorte se deberá garantizar una fuerza de contacto constante, cuyas pruebas mecánicas de tracción se harán de acuerdo a lo estipulado en la norma UL 1059.

La bornera debe tener una capacidad de corriente de mínimo 125 A y garantizar que no se presentará desconexión accidental de las acometidas o de la alimentación desde la red secundaria, cada conexión debe ser de alta confiabilidad y baja resistencia eléctrica, de fácil y rápida instalación.

### 6.4 MECÁNICOS

Las cajas de bornera para acometidas de BT, deben ser resistentes a los choques mecánicos provocados por objetos punzantes, a las llamas (autoextinción), al impacto IK10 (20 julios), a las variaciones de temperatura, envejecimiento climático (rayos UV), penetración de la bolilla y además, debe tener una buena terminación de todos sus elementos constitutivos en la tapa y sus accesorios; deberán poseer un sistema de cierre y apertura libre de obstaculos.

Mecánicamente debe cumplir con lo estipulado en la norma UL1059.

## 7. PRUEBAS

Las cajas para derivación de acometidas poliméricas deben ser sometidas a las siguientes pruebas:

| VALIDACIONES / PRUEBAS A REALIZAR | TIPOS DE PRUEBAS | | |
|---|---|---|---|
| | Tipo / Homologación | Rutina / Fabricación | Aceptación / Recepción |
| Inspección visual, | x | x | x |
| Inspección dimensional | x | x | x |
| Verificación del cierre y apertura de la tapa | x | x | x |
| Análisis químico | x | | |
| Pruebas mecánicas | x | | |

-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 resistencia a los choques mecánicos (Código IK) | x | | x |
| • Ensayo de grado de protección (Código IP) | x | | x |
| • Ensayo de auto extinción | x | | |
| • Ensayo de resistencia a las variaciones de temperatura o resistencia en la estufa | x | | |
| • Ensayo de resistencia a la penetración de una bolilla | x | | |
| • Envejecimiento climático | x | | |
| • Ensayo de fijación de la caja al poste. | x | | |
| • Ensayo de torsión de apretado (debe fijarse un conductor al 130% del torque recomendado, sin sufrir deformación alguna). | x | | |
| • Ensayo de fijación del terminal de tierra , barra de neutro y del conjunto aislante con bornes | x | | |
| • Ensayo de fijación del cable (el deslizamiento, al torque recomendado por el fabricante debe ser superior al 5% de la resistencia del cable del mayor diámetro). | x | | |
| Pruebas Eléctricas | x | | |
| • Ensayo dieléctrico del material aislante (a 2500 V, durante un minuto,) tanto para la bornera de conexión, como para la barra de neutro ; la corriente de fuga máxima será de 50 miliamperios. | x | | |
| • Prueba de ciclado térmico de la bornera de conexión a 125 A a 500 ciclos ON/OFF de 1 hora cada uno (Instalada en la caja), de acuerdo a ANSI C. 119.4. | x | | |
| • Prueba de ciclado térmico de la barra de neutro a 100 A a 500 ciclos ON/OFF, con duración de 1 hora cada uno (instalada en la caja). | x | | |
| • Ensayo de cortocircuito de acuerdo con UL 1059. | x | | |

## 7.1 INSPECCIÓN VISUAL

Se verificará:

- La marcación de la leyenda **"USO EXCLUSIVO DE Enel Colombia "** en la tapa.
- Logotipo del Fabricante.
- Adhesivo interno con la información solicitada
- La buena terminación de todos los elementos constitutivos de la tapa y sus accesorios.

-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.

- La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, raspaduras u otros defectos.

## 7.2 VERIFICACIÓN DIMENSIONAL

Se verificará con base en:

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

## 7.3 VERIFICACIÓN DEL CIERRE Y APERTURA DE LA TAPA

Se verificará la correcta instalación de la tapa y el adecuado funcionamiento del dispositivo de cierre.

## 7.4 ANÁLISIS QUÍMICO

En las cajas de derivación de acometidas debe hacerse los siguientes análisis químicos:

- Análisis del material de la caja.
- Análisis del material base de la bornera.
- Análisis del recubrimiento de la bornera.
- Análisis del material aislante de la bornera.

## 7.5 PRUEBAS MECÁNICAS

• **Ensayo de resistencia a los choques mecánicos provocados por objetos**

Estando el conjunto armado, se fijará siguiendo las modalidades de la norma HN 60-E-01 apartado 2.2.2. En tales condiciones se aplicarán sobre el centro de la parte inferior de la tapa de manera uniforme y en dirección perpendicular a la misma 3 choques de 20 joules ( 2 Kg) desde 1 metro de altura. (También serán válidos los ensayos realizados bajo norma NTC-IEC 62262)

• **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 NTC-IEC 60529.

• **Ensayo de autoextinción**

Las cajas deben someter al ensayo descrito en la norma HN 60-E-01 apartado 6 o la norma ASTM D635.

El ensayo no será satisfactorio sí:

- No se consume completamente el material .

-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.

- No continúa quemándose el material más de 5 segundos después de retirado el alambre del dispositivo de ensayo .
- No presente desprendimiento de gotas inflamadas o partículas incandescentes.

**Nota:** Este ensayo deberá realizarse en 2 unidades de distintas muestras.

• **Ensayo de resistencia a las variaciones de temperatura ó resistencia en la estufa**

Deberá realizarse sobre la caja completa y armada.

La temperatura deberá ser elevada a 80 °C ± 2°C, durante el ensayo el material no deberá sufrir ninguna deformación que afecte el correcto funcionamiento posterior.

• **Ensayo de resistencia a la penetración de una bolilla.**

Deberá realizarse sobre el cuerpo de la caja y tapa siguiendo las modalidades indicadas en la norma HN 60-E-01, apartado 5.1 o NTC 2958

Durante el ensayo la temperatura en la estufa será mantenida a 80 °C ± 2°C.

Finalizado el mismo , el diámetro de la impronta producida por la bolilla no debe ser superior a 2mm.

• **Envejecimiento climático**

Para las cajas construidas en material polimérico, este ensayo se realiza sobre 2 tapas; una que haya sido sometida al ensayo de resistencia a la estufa y otra que no se haya probado.
Este ensayo se realiza siguiendo la metodología señalada en la norma ASTM G155, aplicando el método 1 durante 600 horas.
Al finalizar el ensayo de envejecimiento climático la superficie exterior no deberá presentar degradación, grietas, oclusiones, ampolladuras u otros defectos que provoquen la rotura.
Al finalizar el ensayo las 2 tapas serán nuevamente sometidas al ensayo de resistencia a los choques mecánicos.

• Ensayo de fijación del terminal de tierra, barra de neutro y del conjunto aislante con bornes.
• Ensayo de fijación del cable (el deslizamiento, al torque recomendado por el fabricante debe ser superior al 5% de la resistencia del cable del mayor diámetro).
• Ensayo de fijación de la caja al poste.
• Ensayo de torsión de apretado (debe fijarse un conductor al 130% del torque recomendado, sin sufrir deformación alguna).

- **Cámara de amoniaco a bornera**

Las borneras de cobre o aleación de cobre y cuyo porcentaje de zinc sea superior al 15%, no deben

-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.

mostrar evidencia de fisuras luego de someterlas a la cámara de amoniaco con un aumento de 25X, según norma UL 486A.

- **Ensayo de seguridad de montaje a bornera**

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 alguno de los medios de montaje de la misma.

- **Ensayo de ensamble a bornera**

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.

## 7.6 ENSAYOS ELÉCTRICOS

Por dos orificios (los más distantes) se conectan conductores y se hace circular una corriente de 100 A, se considera cumplida la prueba si la temperatura de la bornera (medida con termocuplas), no sobrepasa 30°C de la temperatura ambiente en tres lecturas consecutivas cada 30 minutos y no existe diferencia de 1°C

Las pruebas que debe cumplir las borneras serán:

- Ensayo dieléctrico del material aislante ( a 2500 V, durante un minuto,) tanto para la bornera de conexión, como para la barra de neutro; la corriente de fuga máxima será de 50 mA.
- Prueba de ciclado termico de la bornera de conexión a 125 A a 500 ciclos ON/OFF de 1 hora cada uno (Instalada en la caja), de acuerdo a ANSI C. 119.4.
- Prueba de ciclado termico de la barra de neutro a 100 A a 500 ciclos ON/OFF, con duración de 1 hora cada uno (instalada en la caja).
- Ensayo de cortocircuito de acuerdo con UL 1059.

-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.

### 7.7 OTROS

**Ensayo de imborrabilidad y permanencia del rotulo:** El rotulado debe confirmar el cumplimiento de las características de imborrabilidad conforme a IEC 60950-1 y de permanencia conforme a UL 969 (NTC 5676). Estas pruebas aplican solo para etiquetas adhesivas usadas sobre la caja.

## 8. MUESTREO

Las pruebas se llevarán a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las Tablas 1 y 2, según la norma NTC –ISO 2859-1.

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

-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.

| 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 |

# 9. MARCACIÓN, EMPAQUE Y ROTULADO

## 9.1 MARCACIÓN

Se deben marcar las piezas en alto-relieve o bajo-relieve con el nombre de Enel Colombia y el logotipo o nombre del fabricante con letras de 6 mm o más; adicionalmente se deberá indicar en la parte interna con un adhesivo o placa, la fecha de fabricación, orden de compra, código Enel Colombia, referencia del producto, tensión nominal, grado IP, corriente nominal, numero de salidas, y en caso de ser suministrado por un comercializador se debe incluir el logotipo o nombre del comercializador.

También debe marcarse con el Código de Identificación correspondiente a la materia prima, según codificación internacional “Sociedad de la Industria de Plásticos (SPI)” y que se muestra a continuación:

-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.

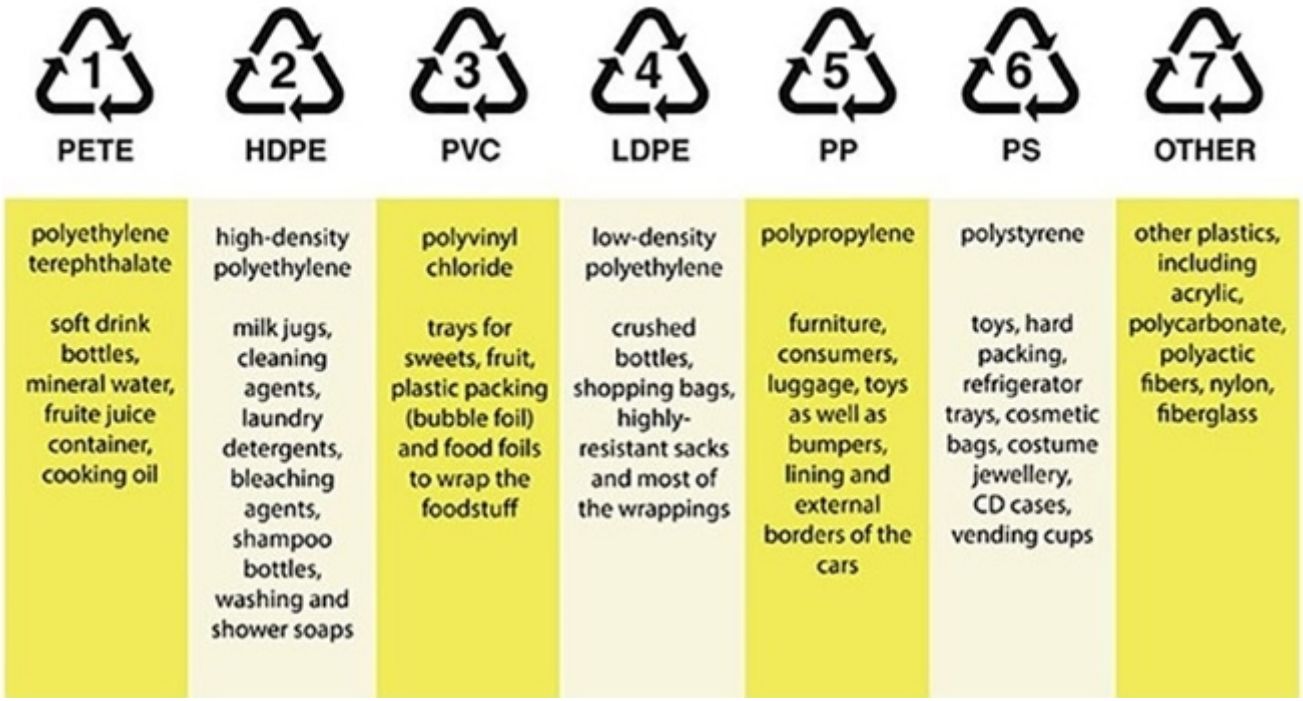



*Gráfico tomado de: https://www.vertederocero.com/tipos-de-plasticos-y-sus-numeros/

*En caso de corresponder al grupo #7 “Other”, se debe indicar sus componentes.

## 9.2 EMPAQUE

Toda caja debe ir completa y cerrada, debe protegerse contra ralladuras y daños dentro del transporte, para esto cada una debe embalarse en una caja de cartón grueso.

Para el transporte debe embalarse en estibas con un numero de unidades no mayor a 100 unidades por estiba y la estiba recubierta y sellada con material plástico, sobre el cual se adherirá una etiqueta de por lo menos 30 X30 cm que indique que no se puede almacenar mas de dos estibas en sentido vertical.

Los materiales usados para el empaque (Cartón, Plástico, Icopor, etc) deben contener como mínimo un 40% de material reciclado pos consumo o pos industrial, lo cual se demostrará conforme a lo dispuesto en la ficha técnica del producto .

Adicionalmente los plásticos usados deben ser biodegradables en un porcentaje igual o superior al 30% según lo indicado en las normas NTC-5991-2014, ASTM D6400-04, UNE-EN-ISO 13432:2000-11, DINV54900-2. De la misma manera el proveedor debe asegurar que los materiales plásticos requeridos para el empaque no deben contener sustancias de interés ambiental en su composición como Zinc (Zn), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Cromo (Cr), Arsénico (As) y Cobalto (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.

Los requisitos deberán ser demostrables con una ficha técnica del material utilizado.

### 9.3 ROTULADO

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información.

• Especificación del contenido con su referencia.
• Nombre y razón social del proveedor.
• País de origen.
• Cantidad de elementos.
• Peso unitario, peso total bruto y neto.
• Nombre de Enel Colombia.
• Número de contrato o pedido.
• Fecha de entrega.
• Código de Enel Colombia.

## 10. GARANTÍA DE FÁBRICA Y VIDA ÚTIL

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses y una vida útil de 25 años, a partir de la entrega de los bienes.

## 11. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

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

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente y entregada en formato Excel.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante que contengan características técnicas principales, asi como muestras físicas del producto ofertado.
- Certificados del " sistema de calidad " de acuerdo con la norma ISO 9001 o norma equivalente en el país de origen, expedida por una entidad idónea del mismo país de origen,
- Certificado de "Conformidad de producto con RETIE" expedido por la autoridad competente debidamente autorizada por la ONAC.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Enel Colombia podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación, es de tener en cuenta que las pruebas de recepción de está Especificación Técnica , no reemplazan el Certificado de Conformidad de Producto , ni viceversa.

-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. EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD TÉCNICA (TCA)

La conformidad técnica debe ser respaldada mediante la realización de todos los ensayos tipo y de rutina indicados en la presente especificación. El detalle de los documentos a presentar y el procedimiento a seguir es el indicado en el documento “GSCG002: TECHNICAL CONFORMITY ASSESSMENT”.

## 13. CÓDIGOS DE MATERIALES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | GRUPO MERCOLÓGICO |
|---|---|---|
| 163233 | Caja Polim Deriv Acom Perno Seg1/4" | FEAT0103 |

**ANEXO 1**

**FIGURA 1A. CAJA CON BARRAJE TIPO TORNILLO**

-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.

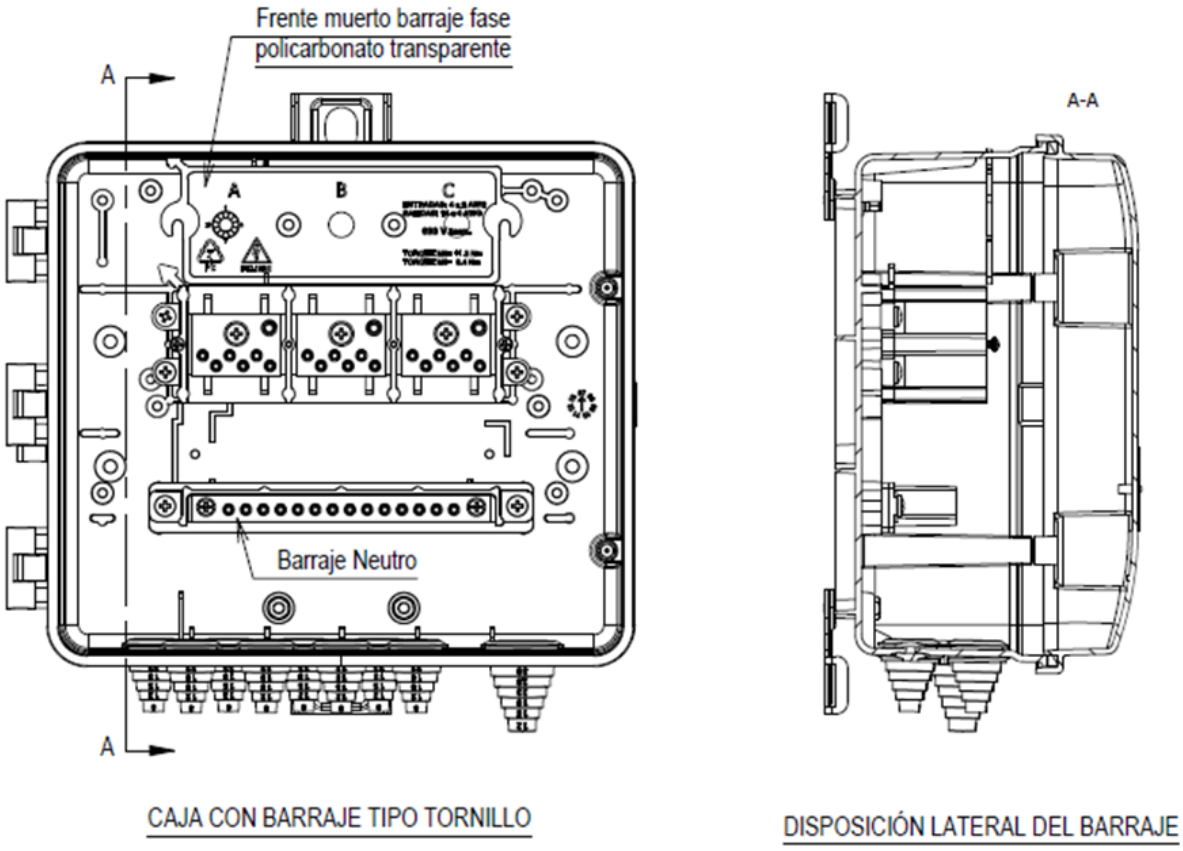



**FIGURA 1B. CAJA CON BORNERA TIPO RESORTE**

-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.

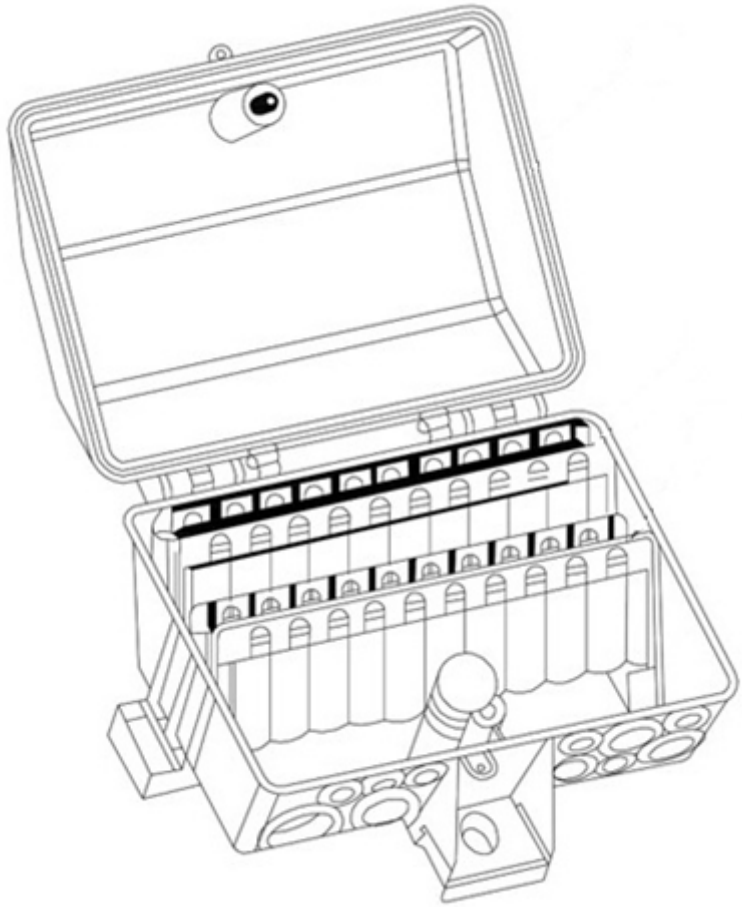
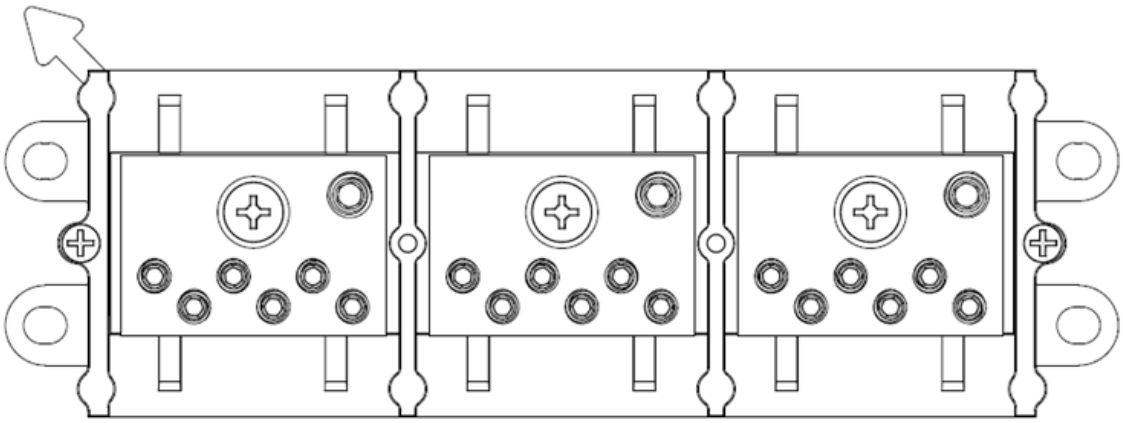


**FIGURA 2. BORNERAS**

## ALTERNATIVA 1. SISTEMA DE TORNILLO

-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.



**ALTERNATIVA 2. SISTEMA DE RESORTE**

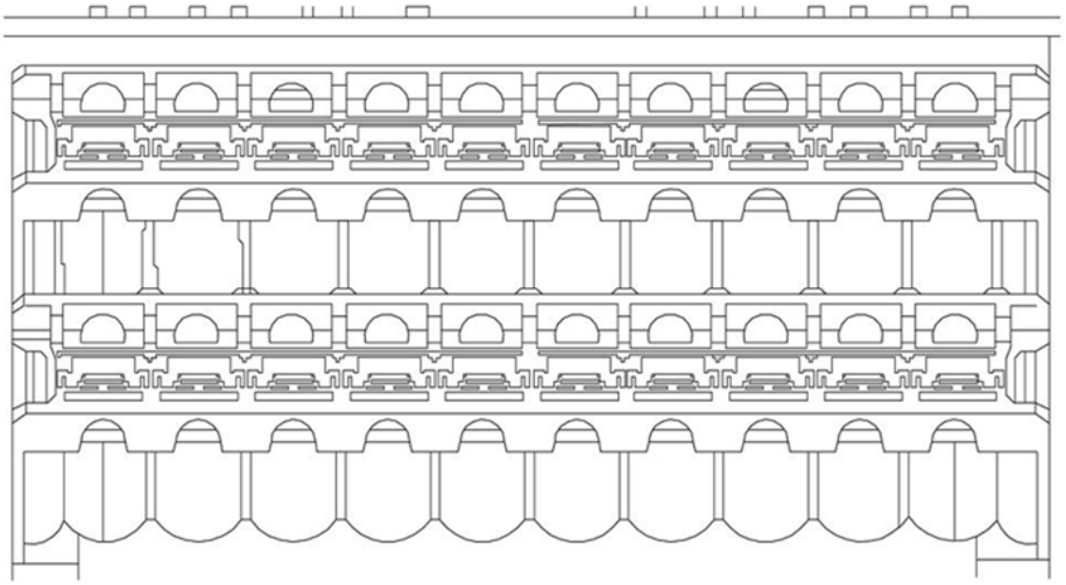
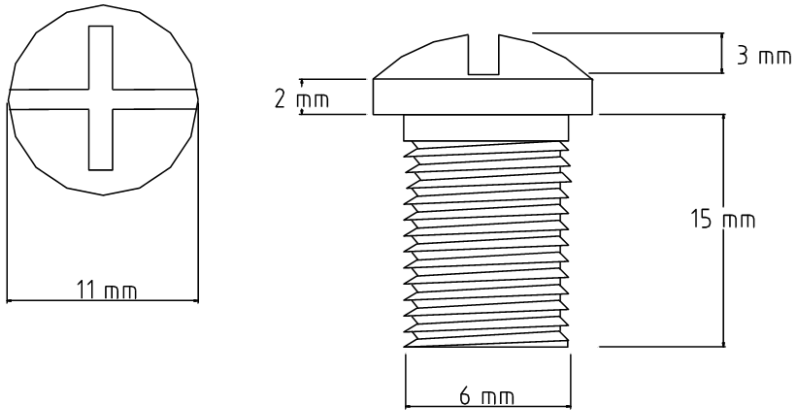


**FIGURA 3. ESPECIFICACIÓN DE LOS TORNILLOS**

-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** Tornillo de sujeción del conductor de entrada




**3** Tornillo de sujeción de los conductores de salida

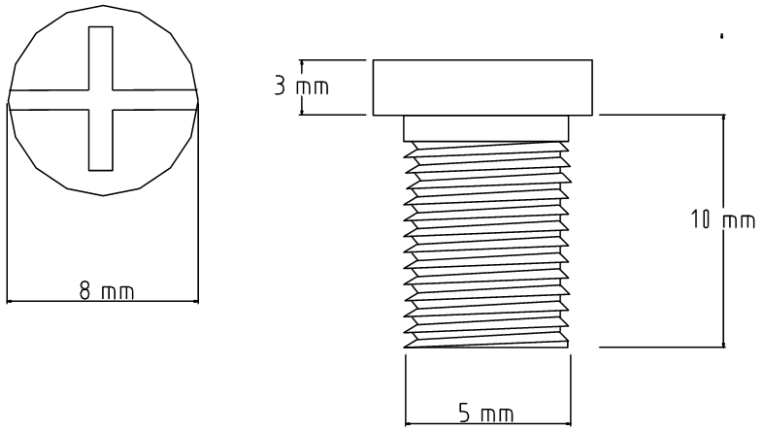



**FIGURA 4. PERNO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD**

-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.

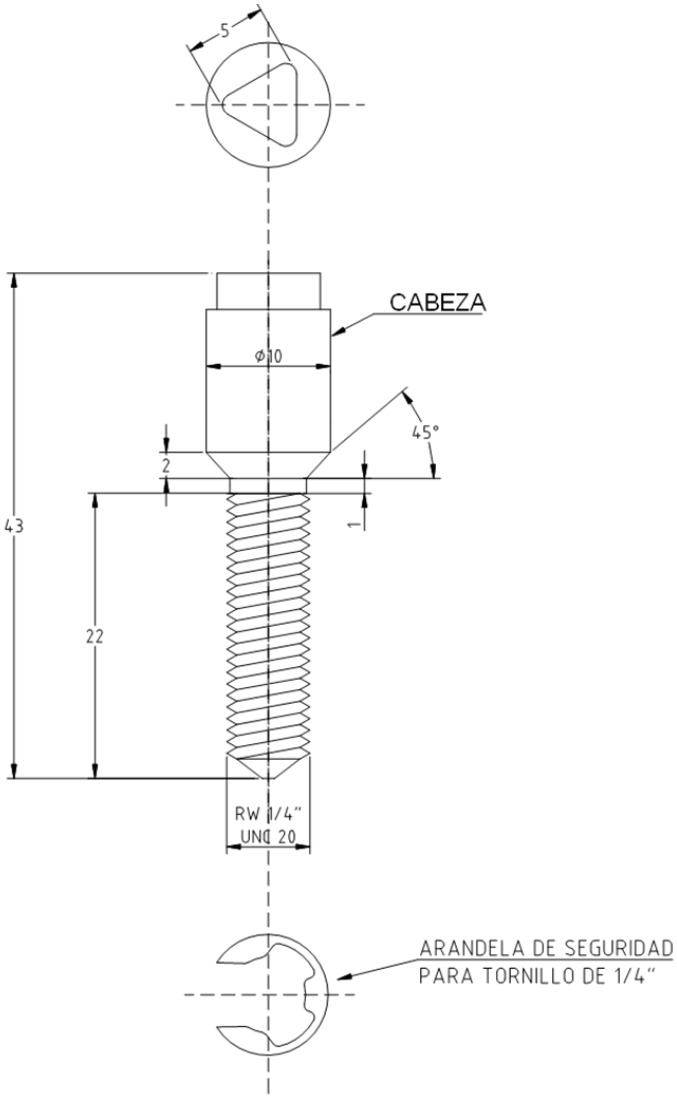



**FIGURA 5. TAPON PASACABLE PLÁSTICO DE 2”**

-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.

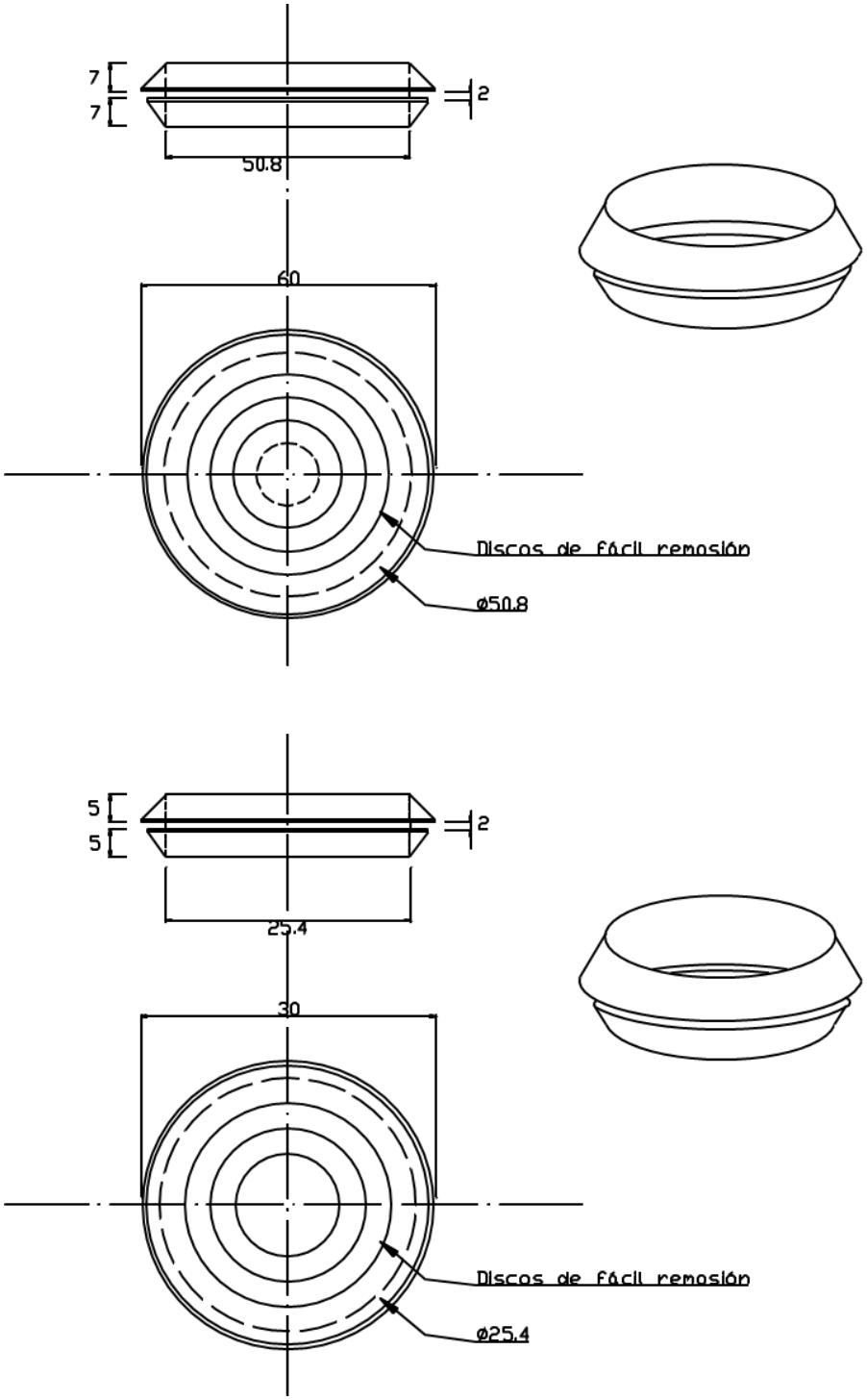
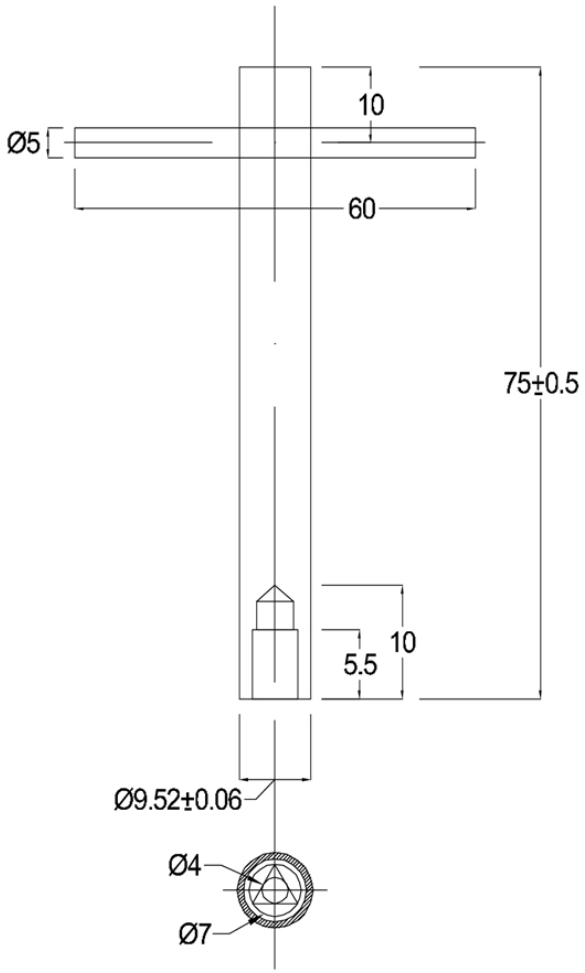



**FIGURA 6. LLAVE PARA PERNO DE CABEZA TRIANGULAR**

-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.




## ANEXO 2
## PLANILLA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

| N° | CARACTERISTICAS | OFRECIDA |
|---|---|---|
| 0 | Fabricante (Dirección de la planta 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.

| N° | CARACTERISTICAS | | OFRECIDA |
|---|---|---|---|
| 1 | Características del sistema | Tensión Nominal | |
| 2 | Tipo de instalación | | |
| 3 | Normas de Fabricación y pruebas | | |
| 4 | Tipo de material de la caja | | |
| 5 | Grado de hermeticidad ( IP) | | |
| 6 | Grado de resistencia al impacto (IK) | | |
| 7 | Color general de la caja Gris RAL 7032 (SI/NO) | | |
| 8 | Sistema de sujeción (Explicar) | | |
| | **BASE** | | |
| 9 | Dimensiones externas | Ancho (sin pestaña) | |
| | | Largo (sin pestaña) | |
| | | Altura | |
| 10 | Perforaciones de la Base | N° de Perforación | |
| | | Diámetros de c/u | |
| 11 | Numero de acometidas para las que está construida la caja | | |
| | **BORNERAS DE FASES** | | |
| 12 | Capacidad de Amperaje | | |
| 13 | Tipo de Aislamiento | | |
| 14 | Material de Soporte | | |
| 15 | Cableado Permitido | | |
| 16 | Numero de orificios y dimensión de c/u | | |
| 17 | Adjunta planos de las borneras con dimensiones | | |
| | **BORNERA DE NEUTRO** | | |
| 18 | Capacidad de Amperaje | | |
| 19 | Tipo de Aislamiento | | |
| 20 | Material de Soporte | | |
| 21 | Cableado Permitido | | |
| 22 | Numero de orificios y dimensión de c/u | | |
| 23 | Adjunta planos de las borneras con dimensiones | | |
| | **PUERTA** | | |
| 24 | Cumple con la marcación en alto o bajo relieve requerida en el numeral 9.1, describir | | |
| 25 | Cumple con la marcación en adhesivo o placa requerida en el numeral 9.1, describir | | |
| 26 | Posee pestaña | | |
| 27 | Adjunta planos Dimensionales de la tapa ( SI / NO ) | | |
| 28 | Dimensiones externas | Ancho (sin pestaña) | |
| | | Largo (sin pestaña) | |
| | | Altura | |
| 29 | Puerta abatible ( SI / NO ) | | |
| 30 | Posee alojamiento de cierre para perno triangular según plano ( SI / NO ) | | |
| | **MATERIAL 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.

| N° | CARACTERISTICAS | | OFRECIDA |
|---|---|---|---|
| 31 | Caja Polimérica | Autoextingible ( SI / NO) | |
| | | Higroscópica ( SI / NO ) | |
| | | Degradable ( SI / NO ) | |
| | | Espesor mm. | |
| | | Tipo de Polímero | |
| | **OTROS** | | |
| 32 | Cumple con la marcación del empaque (numeral 9.3), describir | | |
| 33 | Empaque: Cumple con lo solicitado en el numeral 9.2 (Presenta ficha técnica del material utilizado, SI / NO) | | |
| 34 | Garantía (meses) | | |
| 35 | Certificado sistema de calidad (Norma ISO9001) del fabricante | Entidad certificadora | |
| | | Número de certificado | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | |
| | | Vigencia | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | |
| 36 | Certificación de producto con norma técnica | Entidad certificadora | |
| | | Número de certificado | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | |
| | | Vigencia | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | |
| 37 | Certificación de producto con RETIE | Entidad certificadora | |
| | | Número de certificado | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | |
| | | Vigencia | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | |

-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.