



# ET511 Seccionador portafusible 160, 400 / 500V ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
1	31 Agosto 2023



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>





## 1. GENERALIDADES

---

### 1.1 Objeto de la especificación

---

Establecer las condiciones, requisitos y ensayos que deben cumplir los seccionadores fusibles unipolares para **maniobra** y protección de líneas aéreas preensambladas para distribución de energía en **baja tensión** (160 y 400 - 500 V).

### 1.2 Condiciones Generales

---

#### 1.2.1 Ambientales

La **instalación** es en exterior a intemperie, la zona de uso es Cundinamarca en la cual se presentan diferentes climas, algunos poco favorables para la conservación de materiales metálicos y aislantes eléctricos, en consecuencia el Proveedor debe descartar la utilización de materiales alterables por la humedad y la radiación solar.

Los materiales objeto de la presente especificación pueden estar expuestos a las siguientes condiciones climáticas:

- Temperatura máxima: 45°C
- Temperatura mínima: -5°C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

#### 1.2.2 Tipo de **Servicio**

El régimen de utilización del **seccionador** será continuo, estando sometido a maniobras de apertura y cierre bajo **carga** , como así también a exigencias térmicas, mecánicas y a esfuerzos electrodinámicos, usuales en este tipo de **servicio** .

### 1.3 Uso

---

Los seccionadores estarán conectados, en el lado de **baja tensión** (BT), secundario, de los Transformadores de Distribución, definidos en la **especificación técnica** global GST001, con **neutro** secundario conectado a **tierra** , mediante bornes de conexiones.

También pueden ser utilizados en redes aéreas de **baja tensión** con cables definidos en la **especificación técnica** global GSCC009.



## 2. REQUISITOS

---

### 2.1 Detalles Constructivos

---

Los Seccionadores Portafusibles deben cumplir la norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.

Los Seccionadores Portafusibles deben tener cámara apaga arcos (chispas).

Los fusibles NH a utilizar en los Seccionadores Portafusibles están definidos en la [especificación técnica](#) global GSCL004, con base en la norma IEC 60269.

Ambos seccionadores constarán de un alojamiento para el cartucho [fusible](#) (protección) el que a su vez, montado sobre un brazo móvil, será utilizado para el seccionamiento ( [maniobra](#) ).

Cualquiera de los dos (2) modelos 160 A o 400 A / 500 V, será accionado mediante pértiga de [maniobra](#) .

Estos aparatos estarán diseñados y construidos para ser utilizados con los siguientes fusibles según los modelos:

- 160 A-500 V, para fusibles tamaño 00.
- 400 A-500 V, para fusibles tamaños 1, 2.

Las pinzas de contactos estarán construidas de forma tal que aseguren como mínimo, con la cuchilla del [fusible](#) , cuatro contactos lineales puntuales independientes entre sí.

La presión de las pinzas de contacto estará asegurada por un elemento elástico adicional, de manera que mejore la presión de contacto que proporcionaría la elasticidad propia del cobre.

Los bornes de conexión serán de doble entrada y diseñados para conectar cables bajo GSCC009 del rango de calibre 25 mm<sup>2</sup> a 150 mm<sup>2</sup>.

Los contactos deberán asegurar que las conexiones eléctricas no puedan estar comprometidas por los esfuerzos electrodinámicos, térmicos y mecánicos, que sobrevengan durante el [servicio](#) y la [instalación](#).

Las distintas piezas componentes deberán ser, de un mismo [lote](#), idénticas y normalizadas de manera que se garantice la intercambiabilidad de las mismas.

El [sistema](#) de fijación y traba del cartucho [fusible](#) al brazo del [seccionador](#) será tal que permita absorber todas las diferencias de medidas entre cartuchos fusibles de distinta procedencia, dentro de las tolerancias que fija la norma DIN 43620.

El diseño del [sistema](#) de la articulación del brazo del [seccionador](#) será tal que facilite, durante la operación



de enganche con pértiga, el guiado del brazo sobre el alojamiento del eje de dicha articulación.

## 2.2 Materias Primas

---

Los bornes de conexión y las pinzas de contacto serán de cobre para uso [eléctrico](#) , de alta conductividad (96,5%) y una pureza no menor del 99,9%.

Los pasadores para la conexión de los conductores serán de acero.

Los tornillos a utilizarse para el armado del [seccionador fusible](#) , podrán ser de bronce o latón, de igual o mayor resistencia mecánica que los de acero.

Las partes aislantes deberán ser de poliéster reforzado con fibras de vidrio, prensado en caliente, resistente al impacto, al envejecimiento prematuro por exposición a la radiación ultravioleta, a las exigencias térmicas propias del [servicio](#) y no higroscópico.

Los elementos elásticos serán de acero especial para resortes.

## 2.3 Protección Superficial

---

Las pinzas de contacto deberán estar plateadas con un espesor mínimo de 5 micrones y además deberán resistir satisfactoriamente el [ensayo](#) de operación establecido en la presente.

Las piezas construidas en acero deberán estar protegidas superficialmente por cincado en caliente u otro [método](#) de protección y que cumpla con los requisitos de la [especificación técnica](#) Verificación de la protección anticorrosiva de materiales ferrosos.

Todas las superficies de [contacto eléctrico](#) fijo del [seccionador fusible](#) , como así también la superficie de los bornes de conexión, deberán ser plateadas con un espesor mínimo de 3 micrones.

Tanto las superficies externas como internas del cuerpo y brazo, tendrán un acabado superficial liso, sin grietas, poros o sopladuras, así como tampoco deberán presentar rebabas, aristas cortantes, exfoliaduras, ampolladuras o exposición superficial de fibras de vidrio.

El cuerpo y el brazo serán fabricados mediante moldes por contacto entre matrices y las superficies deberán ser terminadas con una capa de resina poliéster pura de 0,5 mm de espesor mínimo y uniforme. También podrán ser fabricadas por inyección.



## 2.4 Accionamiento

---

Estos aparatos, en condiciones normales de [instalación](#), se accionarán por medio de pértigas en forma manual y directa, a tal fin deberán estar provistos con dos ojales, uno para realizar la operación de apertura y cierre y el otro para desmontar el brazo portacaucho.

Además, al abrirlo, quedará impedida la caída del brazo y del [fusible](#), mediante un adecuado diseño del [sistema](#) de articulación del brazo y de la traba del [fusible](#) respectivamente.

## 2.5 Forma de Montaje

---

Cada unidad vendrá provista con los elementos necesarios y adecuados para poder ser instalada sobre cruceta metálica definida en la ET419:

- Ángulo de 3" x 3" x 1/4".
- Perforaciones con un diámetro de 13/16".

Nota: ET430 Herraje para soporte de [seccionador](#) B.T.

## 3 INSPECCION Y RECEPCION

---

Cada [seccionador](#) deberá llevar marcado en el exterior del cuerpo, en profundidad o relieve caracteres legibles e indelebles, las siguientes inscripciones como mínimo:

- Marca o Logotipo registrado del fabricante.
- [Intensidad nominal](#) 160 A o 400 A.
- [tensión nominal](#) 500 V.

No se admiten placas adheridas.

Cada [seccionador](#) será almacenado individualmente en una bolsa de polietileno, de espesor mínimo de 50 micrones y luego embalados en esqueletos de madera o cajas de cartón corrugado, suficientemente resistentes, para evitar roturas por manipuleo y/o transporte, así como para permitir el estibado en forma superpuesta de hasta diez (10) unidades.

Dentro de cada embalaje vendrá una hoja con las indicaciones y secuencias de armado, montaje y conexionado.

Cada esqueleto o caja, llevará grabado, además de lo que establezcan las disposiciones legales vigentes, las indicaciones siguientes:

- Marco o logotipo registrado del fabricante.
- Número de Orden de Compra.
- [Masa](#) aproximada del bulto.
- Indicaciones para su manipulación, almacenamiento y conservación.



## 4 ENSAYOS Y RECEPCION

---

La recepción del [material](#) será efectuada por representantes de ENEL.

### 4.1 Ensayos Tipo

---

A continuación, listado de ensayos tipo.

- 1) [Inspección](#) visual y control dimensional
- 2) Sobreelevación de temperatura
- 3) Duración mecánica
- 4) Duración eléctrica
- 5) Acondicionamiento en cámara de humedad
- 6) Resistencia de aislamiento
- 7) Rigidez dieléctrica
- 8) [Ensayo](#) de funcionamiento
- 9) Resistencia mecánica del cuerpo del [Seccionador](#)
- 10) Tracción
- 11) Resistencia del plateado de las pinzas
- 12) No propagación de llamas (autoextinción)
- 13) Verificación de la protección anticorrosiva
- 14) Envejecimiento climático
- 15) Corriente de corta duración

#### 4.1.1 [Inspección visual y control dimensional](#)

Se verificará la correcta terminación, características constructivas, provisión de las distintas partes componentes y marcación del [material](#) , de acuerdo a los numerales 2 y 3.

El control dimensional se realizará con instrumentos compatibles con las dimensiones a medir y de acuerdo con las tolerancias y medidas indicadas en el plano adjunto al protocolo de ensayos de tipo, presentado con la oferta y aprobado conjuntamente con la realización de los ensayos de tipo.

#### 4.1.2 [Sobreelevación de temperatura](#)

Según norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units. Con los siguientes incrementos máximos de temperatura:

- Pinzas de contactos Delta T = 85º C
- Resortes de acero Delta T = 75º C
- [Material](#) sintético próximo a las pinzas de contactos Delta T = 55º C
- Bornes para la fijación de los terminales del [cable](#) Delta T = 45º C



#### 4.1.3 Duración mecánica

Según norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units, 1000 ciclos de apertura y cierre.

#### 4.1.4 Duración eléctrica

Según norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units, con tensión y corriente **nominal**, a coseno  $\phi = 0,65$ .

#### 4.1.5 Acondicionamiento en cámara de humedad

Los seccionadores **fusible** serán llevados y mantenidos durante 4 horas a la temperatura de  $25^{\circ}\text{C} + / - 5^{\circ}\text{C}$ , seguidamente serán sometidos a condiciones de humedad relativa según lo establecido en la NTC 1156 para cámara de humedad grado B durante 48 horas.

Transcurrido dicho período se extraerán las muestras de la cámara y se les secará, de las eventuales gotas que se formen por condensación, con un trapo limpio y seco.

#### 4.1.6 Resistencia de aislamiento

Este **ensayo** se realiza inmediatamente de retirado el **seccionador** de la cámara de humedad.

La resistencia de aislación será medida con un megaohmetro cuyo campo de medición exacto no sea inferior a 10 Megaohmios y **tensión** 500 V, siendo los puntos de medición:

- a) Entre ambos bornes de conexión del **cable**, con **seccionador** abierto.
- b) Entre los bornes de conexión del **cable** y el **sistema** de fijación a la cruceta, con el **seccionador** cerrado, con el **fusible** correspondiente.

El **ensayo** se considerará satisfactorio si el valor medido de resistencia de aislamiento es igual o mayor a 5 Megaohmios.

NOTA: Este **ensayo** se deberá repetir, en seco, antes y después del **Ensayo** de Rigidez Dieléctrica.

#### 4.1.7 Rigidez dieléctrica

Este **ensayo** se deberá realizar a continuación del de Resistencia de Aislación, en seco.

El valor eficaz de la **tensión** de **ensayo** será el indicado en cada caso a **frecuencia** de 60 Hz, valor al que se llegará regularmente en un corto lapso y será mantenida constante durante 1 minuto.

Los puntos de aplicación de la **tensión** serán:

- a) Con el **seccionador fusible** cerrado, con un **fusible** tamaño 00, 1, 2 y 3 según **modelo**, se deberá aplicar



una **tensión** de 2500 V entre cada **borne** de conexión y el **sistema** de fijación a la cruceta puesto a **tierra** .  
b) Con el **seccionador fusible** abierto se deberá aplicar una **tensión** de 3500 V entre un **borne** de conexión y el otro **borne** de conexión, puesto a **tierra** .

**NOTA:** Toda parte metálica, que durante el **servicio** normal del **seccionador** no pertenezca al circuito principal y quede libre de potencial, deberá ser unida a **tierra** para cada una de las pruebas anteriores.

El **ensayo** se considerará satisfactorio si durante la aplicación de la **tensión** de **ensayo** no se constata perforación ni contorneo y si además, luego de realizado este **ensayo** , no se observan variaciones significativas en los valores de Resistencia de Aislamiento, (punto 5.6) pero medidos en seco, que hagan presumir un deterioro de la aislación.

#### 4.1.8 Ensayo de Funcionamiento

Se deberá verificar el correcto funcionamiento mecánico del **seccionador** , teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Enganche y extracción mediante pértiga, para el **modelo** 400 A-500 V y 160 A-500V, del brazo móvil del **seccionador fusible** .
- Operación (apertura y cierre) del **seccionador** , montado en su posición de **instalación** normal y operado a distancia.
- **Sistema** de traba **fusible** .
- **Sistema** de fijación a la cruceta o herraje.
- Conexión de cables a los bornes.

#### 4.1.9 Resistencia Mecánica del Cuerpo del Seccionador

Consiste en verificar la resistencia mecánica del cuerpo aislante del **seccionador** a la torsión de los bornes de conexión, aplicándoles una cupla de **sobrecarga** (4,8 daNm, para el **modelo** de 400 A-500 V y 3 daNm para el de 160 A-500 V).

El resultado del **ensayo** se considerará satisfactorio si no se producen roturas, torceduras, desalineamientos, deslizamientos ni rajaduras.

#### 4.1.10 Tracción

Inmediatamente después de realizado el **ensayo** de Sobreelevación de Temperatura, con el **seccionador** montado en la posición normal de **trabajo** sobre una cruceta, herraje o similar, se deberá aplicar durante 10 minutos una **carga** progresiva y vertical de 125 daN, sobre el ojal de operación del brazo.

El **ensayo** se considerará satisfactorio si no se produjeron rajaduras, roturas ni deformaciones, torceduras, u otros defectos.

Este **ensayo** corresponde a los dos modelos.





#### 4.1.11 Resistencia del plateado de las pinzas, a la operación

Se deberá fijar el **seccionador** , mediante su **sistema** de fijación, a un soporte horizontal lo suficientemente rígido, a fin de no considerar la flexión ni torsión del mismo.

Una vez instalado el **seccionador** , se cerrará y abrirá 150 veces, empleando una pértiga de **maniobra** , o manualmente, según el **modelo** .

Para toda la secuencia del **ensayo** de operación, podrán utilizarse diversos cartuchos, con un mínimo de 30 operaciones para cada uno.

El **ensayo** se considerará aprobado si estando el **seccionador** en perfecto estado de funcionamiento, las pinzas no perdieron el plateado en las zonas que entran en contacto con las cuchillas de los fusibles.

#### 4.1.12 No propagación de llamas (autoextinción)

Este **ensayo** se efectuará sobre todas las partes que no sean metálicas.

El **ensayo** se debe repetir en varios puntos de la **muestra** , pero se evitarán los fondos de ranuras y orificios ciegos, las aristas, crestas o nervaduras y en general las partes retiradas o sobresalientes.

El local estará al abrigo de corrientes de aire que pueden refrigerar la **muestra** y con la iluminación atenuada para que sea visible cualquier llama.

La pieza ensayada no debe consumirse completamente ni seguir quemándose después de 5 segundos de retirado el **alambre** incandescente o la llama.

#### 4.1.13 Verificación del cincado

Este **ensayo** se realizará sobre todas las partes metálicas ferrosas componentes del **seccionador** .

Se empleará la metodología señalada en la **especificación técnica** Verificación de la protección anticorrosiva de materiales ferrosos.

Finalizado el **ensayo** , las partes metálicas deberán satisfacer plenamente los requerimientos indicados en dicha **especificación técnica** .

#### 4.1.14 Envejecimiento climático

Este **ensayo** se realizará sobre todas las partes construidas, con **material** sintético.

Se deberá realizar mediante la repetición de ciclos que contemplen la aplicación de radiación ultravioleta, con aspersión periódica de agua. Finalizado el **ensayo** , las partes expuestas no deberán presentar daños que afecten rápidamente su **vida útil** , tales como aparición de fibras expuestas en la superficie,



resquebrajamientos, exfoliaduras, etc. Solamente se admitirá una tenue pérdida de color.

El **ensayo** se regirá por la norma ASTM G155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Lamp Apparatus for Exposure of Materials.

#### 4.1.15 Corriente de corta duración

Se deberá equipar el **seccionador** con un puente normalizado según DIN 43620 en lugar del cartucho **fusible** y en posición cerrado se hará circular una corriente de 8 kA para el **modelo** de 400 A-500V o de 4 kA para el **modelo** de 160 A-500 V, con un factor de potencia igual a 0,5, durante un segundo.

El valor pico de la corriente durante el primer ciclo de aplicación, no deberá ser inferior a 20,4 kA ó 6,8 kA, respectivamente.

Luego del **ensayo** el **seccionador** no deberá presentar signos de deterioro alguno que impidan su continuidad en **servicio** .

## ANEXO I

### TABLA DE CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS

#### Modelo - 400 A-500 V

N°	DENOMINACION		UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	
1	Normas para fabricación y ensayos		----	IEC 60947-3		
2	Tipo de <b>instalación</b>		----	Intemperie		
3	Tipo de <b>servicio</b>		----	Permanente		
4	<b>Tensión</b>	<b>Nominal de servicio</b>	V	500		
		<b>De ensayo</b>	Entre bornes	V	3500	
			Entre bornes y <b>tierra</b>	V	2500	
5	<b>Intensidad de corriente</b>	<b>Nominal</b>	A	400		
		De corta duración valor eficaz durante 1 segundo	KA	8		
		Límite dinámica- Valor de cresta-	KA	30		
		(135 mm distancia máxima entre ejes de seccionadores de distintas fases).				
6	Resistencia a la tracción		daN	125		
7	<b>Material aislante</b>			Termorigido reforzado con fibra de vidrio		
7.1	Punto Martens de distorsión		°C	(*)		
8	Punto de distorsión del <b>material</b> elástico		°C	(*)		
9	Peso del <b>seccionador</b> completo sin <b>fusible</b>		Kg	(*)		

(\*) A indicar por el oferente.



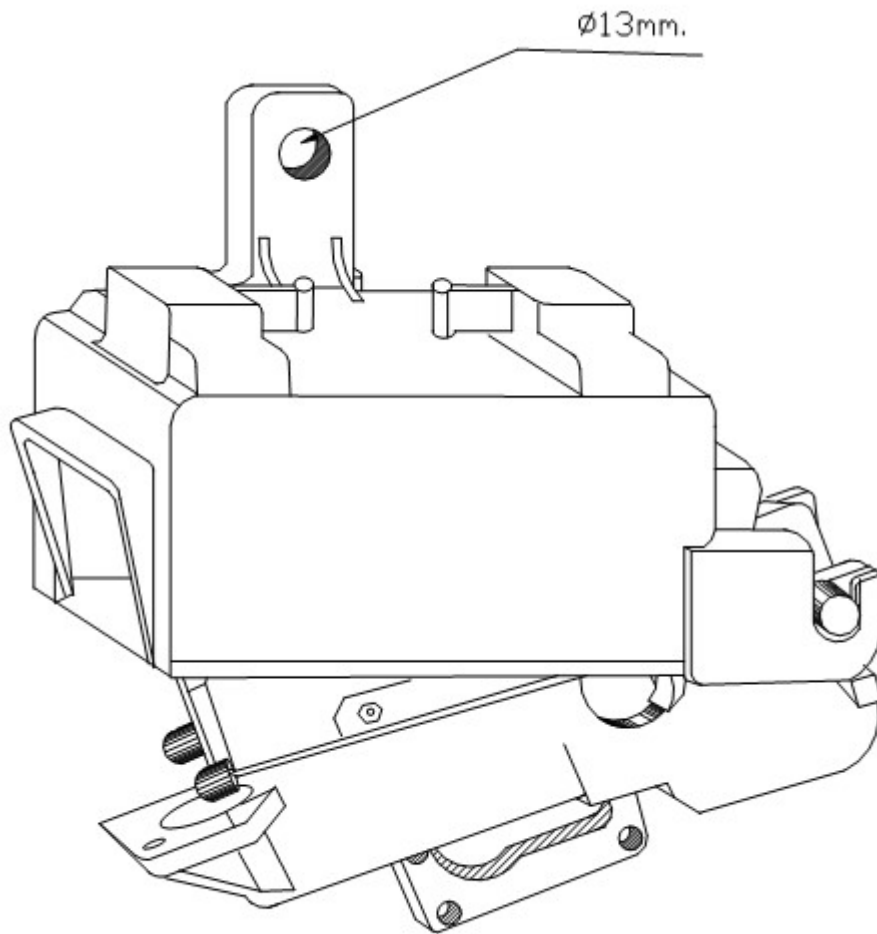
## ANEXO II

### TABLA DE CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS

#### Modelo - 160 A-500 V

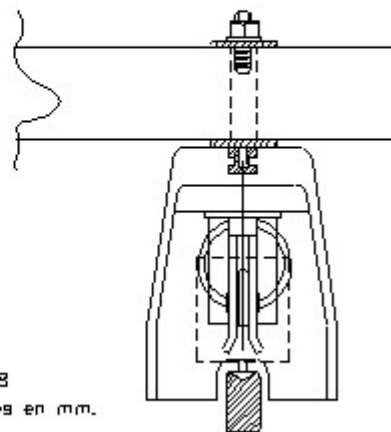
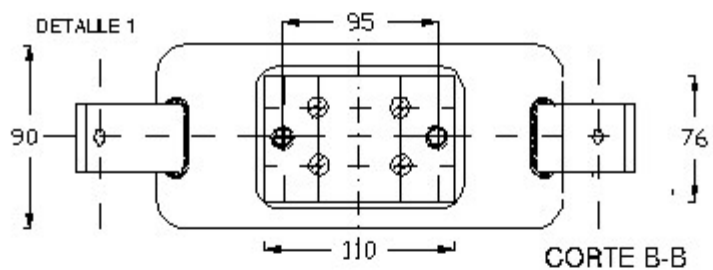
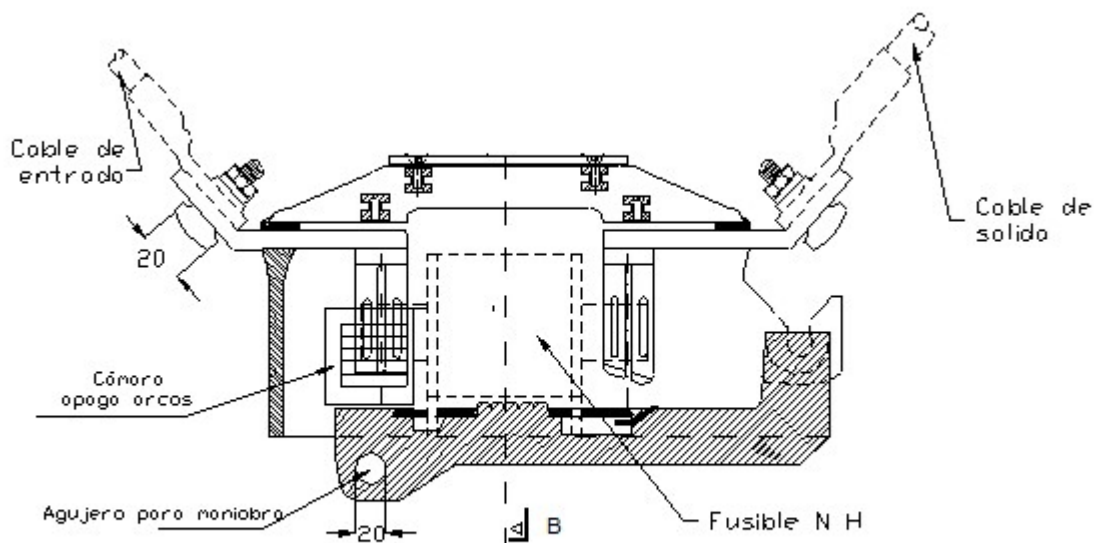
N°	DENOMINACION		UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	
1	Normas para fabricación y ensayos		----	IEC 60947-3		
2	Tipo de <a href="#">instalación</a>		---	Intemperie		
3	Tipo de <a href="#">servicio</a>		----	Permanente		
4	<a href="#">Tensión</a>	<a href="#">Nominal de servicio</a>	V	500		
		<a href="#">De ensayo</a>	Entre bornes	V	3500	
			Entre bornes y <a href="#">tierra</a>	V	2500	
5	<a href="#">Intensidad de corriente</a>	<a href="#">Nominal</a>	A	160		
		De corta duración valor eficaz durante 1 segundo	kA	4		
		Límite dinámica- Valor de cresta-	kA	25		
		(135 mm distancia máxima entre ejes de seccionadores de distintas fases).				
6	Resistencia a la tracción		daN	125		
7	<a href="#">Material aislante</a>			Termorígido reforzado con fibra de vidrio		
7.1	Punto Martens de distorsión		°C	(*)		
8	Punto de distorsión del <a href="#">material</a> elástico		°C	(*)		
9	Peso del <a href="#">seccionador</a> completo sin <a href="#">fusible</a>		Kg	(*)		

(\*) A indicar por el Oferente.



Uso con fusibles NH 00  
Dimensiones en m.m.

**FIGURA 1. SECCIONADOR DE 160A**



TOLERANCIA	
a=	0,4mm
b=	0,8mm
c=	1,5mm
d=	3,0mm
x=	0

SIMBOLO: S8  
 Dimensiones en mm.  
 Usa con fusibles NH

**FIGURA 2. SECCIONADOR DE 400 A**