



# ET267 Separador de fases en redes aéreas desnudas de MT de longitud fija

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
3	30 Abril 2024



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. OBJETO

---

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los separadores de fases en redes aéreas desnudas de MT de longitud fija (en adelante separador de fases).

## 2. ALCANCE

---

Esta especificación técnica se aplicará en todos los separadores de fases que adquiera ENEL.

## 3. CONDICIONES DE SERVICIO

---

Los separadores de fases se utilizan para distanciar las fases, de tal forma que se eviten arcos que ocasionen daños en los cables e interrupciones de servicio en sitios donde comúnmente se eleven cometas.

Los separadores de fases, se emplean en redes de distribución de 11,4 kV, 13,2 kV o 34,5 kV bajo las siguientes condiciones:

<b>CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES</b>	
Altura sobre el nivel del mar	Hasta 2 700 m.s.n.m.
Ambiente	Tropical
Humedad relativa	Desde 100% a el 20%
Temperatura	-5 °C a 45 °C
Polución	Media

<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
Tensión Nominal	11,4 kV - 13,2 kV - 34,5kV
Tensión Máxima	15 kV
Frecuencia del sistema	60 Hz

## 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

La versión de las normas listadas debe ser la vigente durante la aplicación.

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEC 61109	Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria

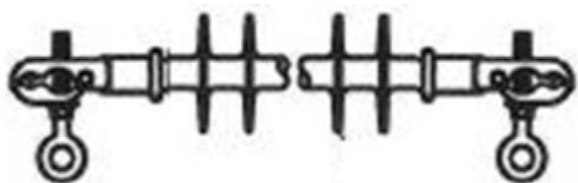
## 6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Los separadores de fases tienen como función evitar los acercamientos entre fases y corresponden a un aislador con grapas en los extremos para instalar cables desnudos. Debe ser de fácil instalación desde piso mediante pértiga, con línea energizada, sin requerir elementos adicionales ni herramientas especiales. Deben ser de color gris. Deben tener una vida útil mínima de 30 años de servicio.

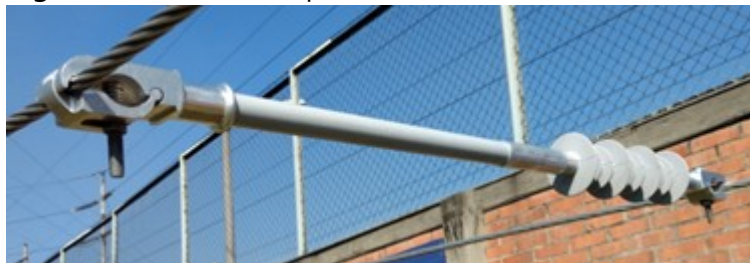
### 6.1. GEOMETRICOS

Los separadores de fases deben ser de la forma que se muestra en la figura 1, y dimensiones de la tabla 1. Otras formas y dimensiones pueden presentarse para aprobación de ENEL únicamente en la licitación, no durante o posterior a adjudicación.

Las grapas de instalación de los cables desnudos deben tener un diámetro interno que permita la instalación de conductores en un rango mínimo de 2 AWG a 266,8 kcmil.



**Figura 1.** Forma del separador de fases.



**Figura 2.** Foto ilustrativa separador de fases

Separador	L1 (mm)
A	1309
B	895



Tabla 1. Dimensiones del separador de fases.

Los separadores de fase deben estar libre de grietas, cavidades, defectos superficiales o internos y de toda otra falla que pudiera afectar su correcto funcionamiento.

Los separadores de fases deben tener un diseño que no origine sobre los conductores esfuerzos concentrados que produzcan su deterioro. Las grapas en las cuales se instalarán los cables deben tener un diseño adecuado, sin aristas vivas, que puedan tomar contacto con el cable, deben permitir fácil ingreso y fijación de los cables.

Los separadores de fases deben ser nuevos y de primer uso.

## 6.2. MATERIAS PRIMAS

---

Los separadores de fases deben estar constituido por un núcleo, una envolvente y dos grapas.

El núcleo debe ser de fibra de vidrio, debe tener un diámetro mínimo de 19 mm.

La envolvente debe ser del tipo HTV (High Temperature Vulcanization) compuesto por silicón y alumina trihidratada (ATH), debe tener un espesor mínimo de 3 mm sobre el núcleo, en toda la longitud del separador.

Las grapas deben ser en aluminio. Las grapas no deben generar par galvánico con los cables. Las grapas deben fijarse mediante compresión sin causar daño, degradación ni aplastamiento a la envolvente ni al núcleo.

Los separadores de fases deben ser de la mejor calidad para la función, con propiedades hidrofóbicas, impermeables, resistente a la formación de caminos eléctricos (tracking) y protección contra los rayos ultravioleta (UV), debe descartarse el uso de materiales alterables por la humedad, con tendencia a la hidrólisis, radiación solar, contaminación y otras condiciones ambientales desfavorables. Los materiales de los separadores deben satisfacer tanto las condiciones eléctricas como mecánicas, a que puedan verse sometidos durante el montaje y funcionamiento.

Los separadores de fases deben estar libre de grietas, fisuras, fracturas, astillas, cavidades, burbujas, defectos superficiales o internos y de toda otra falla que pudiera afectar su correcto funcionamiento.

## 6.3. REQUISITOS MECÁNICOS

---

Los separadores de fases están expuesto a fuerzas de vientos, por lo que las grapas de instalación de los cables deben efectuar un ajuste firme y no deben permitir que se libere el cable sin operar la grapa. El Espaciador debe ser liviano, no debe pesar más de 2 kg.

Los separadores de fases deben cumplir los siguientes requisitos mecánicos:

**Resistencia mecánica a la tracción:** El separador debe soportar una resistencia a la tracción con carga de 150 daN durante 1 minuto sin presentar rotura ni grietas.



**Resistencia mecánica a la compresión** : El separador debe soportar entre las grapas de instalación de cable una compresión de 15 daN durante 1 minuto sin presentar rotura ni grietas.

**Elevación térmica:** Fijar debidamente el cable en el punto de instalación y aplicar corriente eléctrica hasta que la temperatura llegue a 90 °C. El separador debe soportar durante 2 horas sin presentar señales de derretimiento.

## 6.4. REQUISITOS ELÉCTRICOS

---

Los separadores deben cumplir los siguientes requisitos eléctricos.

Tensión de servicio entre fases 35 kV

Tensión máxima entre fases 35 kV

Tensión soportable de impulso tipo rayo 250 kV

Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia 100 kV

## 6.5. MARCACIÓN

---

Los El separadores de fases deben estar marcados de forma legible e indeleble como mínimo con los siguientes datos:

- Logotipo o nombre del fabricante
- Número de lote
- Mes y año de fabricación
- Nivel de tensión
- BOG-CUN

## 7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

---

Se considerará que existe un lote cuando los componentes de los separadores de fases cumplen satisfactoriamente con los requisitos y pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

### 7.1. MUESTREO

---

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará 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.

### 7.2. ACEPTACIÓN O RECHAZO

---

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las tablas 1 y 2, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos en caso contrario el lote se rechazará.



<b>TAMAÑO DEL LOTE</b>	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS</b>	<b>NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO</b>
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 1 PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%)(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

<b>TAMAÑO DEL LOTE</b>	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS</b>	<b>NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO</b>
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



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

### **8. PRUEBAS E INFORME**

---

#### **8.1. PRUEBA DIMENSIONAL E INSPECCIÓN VISUAL**

---

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).

La inspección visual se realizará verificando su estado y marcaciones

#### **8.2. PRUEBAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICA**

---

Los separadores de fases deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos eléctricos y mecánicos nombrados.

#### **8.3 PRUEBAS TIPO**

---

Como mínimo debe haber realizado las siguientes pruebas:

- Prueba dimensional e inspección visual.
- Resistencia a la tracción.
- Resistencia a la compresión.
- Elevación térmica
- Tensión máxima fase entre fases.
- Tensión soportable de impulso atmosférico (a 600 mm).
- Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia (a 600 mm).
- Envejecimiento artificial en cámara de rayos ultra violeta (UV).

#### **8.4 PRUEBAS DE RUTINA**

---

El fabricante debe realizar de forma periódica como mínimo pruebas que se exigen como pruebas de recepción, con el fin de garantizar la calidad del producto.

#### **8.5 PRUEBAS RECEPCIÓN**

---

A las muestras seleccionadas según el numeral 7.1 de la presente especificación técnica, se le realizarán las siguientes pruebas, además de las que pueda indicar el inspector de ENEL:

- Prueba dimensional e inspección visual.
- Resistencia a la tracción.
- Resistencia a la compresión.
- Elevación térmica, se realizará en la primera recepción por contrato y al cumplir el 50% de la cantidad total a suministrar.



## 8.6 INFORME DE PRUEBAS

---

El proveedor debe presentar a ENEL los protocolos de las pruebas tipo realizadas en laboratorios acreditados bajo ISO IEC 17025., las pruebas de rutina pueden ser realizadas en laboratorio no acreditado.

## 9. EMPAQUE Y ROTULADO

---

### 9.1. EMPAQUE

---

Los separadores de fases se empacarán en cajas de cartón corrugado resistente a la manipulación de tal manera que no se afecten durante el transporte, manipulación o almacenamiento.

### 9.2. ROTULADO

---

En cada caja se debe colocar 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
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén.

## 10. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

---

Para su análisis, será imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación:

- Protocolos de los ensayos requeridos en esta especificación técnica. Debe constar la metodología aplicada, los valores y resultados del ensayo. También la acreditación del respectivo laboratorio.
- Descripción completa, planos, folletos y catálogos.
- Instrucciones de montaje del separador, indicando torques mínimos y máximos.
- El proponente debe informar todas las características técnicas solicitadas para los separadores ofertados presentando el anexo 1 completamente diligenciado en medio digital en formato Excel.
- El oferente debe adjuntar con su propuesta el certificado vigente de conformidad de producto bajo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), emitido por un organismo acreditado por ONAC. En cada entrega de material el Certificado debe estar vigente.





- El oferente debe adjuntar con su propuesta el certificado vigente del sistema de gestión de calidad bajo ISO 9001 del fabricante, en el alcance del certificado debe estar la fabricación del producto. En cada entrega de material el Certificado debe estar vigente.

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

#### Anexo 1. Características técnicas garantizadas del separador de fases

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	OFERTADO
1	Oferente	-----	
2	Fabricante	-----	
3	País de origen	-----	
4	Referencia o modelo del separador	-----	
5	Normas de fabricación y pruebas	-----	
6	Tensión de servicio	kV	
7	El separador se puede instalar desde piso con una pértiga	Si/No	
8	Las grapas se pueden apretar desde piso con una pértiga	Si/No	
9	Material del núcleo	-----	
10	Material de la envolvente	-----	
11	Material de las grapas	-----	
12	Color del separador	-----	
13	Diámetro del núcleo	mm	
14	Espesor de la envolvente	mm	
15	Longitud entre centros de puntos instalación de cable	mm	
16	Número de campanas	#	
17	Diámetro de las campanas	mm	
18	Distancia entre campanas	mm	
19	Distancia de fuga (Leakage distance)	mm	



20	Rango de calibre de cables que se pueden instalar (menor - mayor)		
21	Resistencia mecánica a la tracción	daN	
22	Resistencia mecánica a la compresión	daN	
23	Elevación térmica	Si/No	
24	Tensión máxima fase entre fases	kV	
25	Tensión soportable de impulso atmosférico	kV	
26	Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia	kV	
27	Entrega protocolos de pruebas tipo dadas en el numeral 8.3, en laboratorios acreditados bajo ISO IEC 17025	Si/No	
28	Entrega de planos detallados	Si/No	
29	Entrega de manual de instalación y mantenimiento	Si/No	
30	Vida útil mínima en servicio	Años	
31	Peso	Kg	
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>			
A	Certificado del sistema de gestión de calidad	Entidad certificadora	
		Número del certificado	
		Fecha de aprobación (día/mes/año)	
		Vigencia (día/mes/año)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
B	Certificado de conformidad de producto bajo RETIE	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (día/mes/año)	
		Vigencia (día/mes/año)	
		Adjunta el certificado (Si/No)	



<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b>		
	OBSERVACIONES	