ET102 Cable de acero galvanizado

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	28 Marzo 2025

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

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

1. OBJETO

Esta Especificación Técnica establece los requisitos que deben cumplir los cables de acero galvanizado destinados a su uso como templetes o cables de guarda en redes aéreas de distribución de ENEL Colombia.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

Los cables de acero galvanizado se emplearán como templetes y/o cables de guarda en redes aéreas de distribución.

2.1. Servicio

CARACTERISTICAS	
Servicio	Continuo
Tensión Nominal	208/120 V
Sistema	Trifásico Tetrafilar
Frecuencia	60 Hz
Altura sobre el nivel del mar	2700 msnm
Temperatura Máxima	45 ºC
Temperatura Mínima	-5 ºC
Humedad relativa ambiente hasta	100 %
Nivel contaminación (IEC-60815)	Medio (II)
Radiación Solar máx (w/m²)	< 1000

3. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

El cable terminado y sus componentes deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de las siguientes normas, cuando sean aplicables:

NORMA	DESCRIPCION
ASTM-A 363	Zinc-Coated (galvanized) Steel Overhead Ground Wire Strand.
NTC-2145	Especificaciones para torones de acero recubiertos de cinc.
ASTM-A 475	Zinc-Coated Steel Wire Strand

Se podrán utilizar otras normas internacionalmente reconocidas que sean equivalentes o

-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.

superiores a las especificadas en este documento, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en la presente especificación técnica.

Las normas mencionadas en esta especificación, así como cualquier otra aceptada por ENEL Colombia deberán corresponder a su última versión vigente.

4. CONDUCTORES Y CABLE TERMINADO

El cable y su recubrimiento deben cumplir con las especificaciones generales establecidas en la Tabla No. 1.

TABLA 1

DESCRIPCION	**CALIBRE**		
Diámetro Nominal cable de acero (mm)(pulg)	6.4(1/4)	7.9 (5/16)	9.5(3/8)
Número de hilos	7	7	7
Grado	EAR	EAR	EAR
Recubrimiento mínimo zinc (g/m²)	A (183)	A (244)	A (259)
Diámetro nominal hilo de acero (mm)	2.03	2.64	3.05
Masa Aproximada cable (Kg/Km)	160	305±15	407±20
Carga ruptura mínima (kN/kgf)	29,58/3017	49,83/5081	68,49/6985
Sentido Torsión	Izquierda		
Paso	<=16		

Nota: El calibre de 1/4” no puede ser usado como cable de guarda.

5. CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

a. Los alambres de acero deberán contar con un recubrimiento de zinc Clase A, conforme a los requisitos establecidos en la norma NTC 2145 (ASTM A-475). No se permitirán empalmes en los alambres una vez finalizado el proceso de fabricación.

b. Los cables deberán estar compuestos por alambres de acero y cumplir con las especificaciones técnicas de fabricación establecidas en la norma NTC 2145, aplicable a cables utilizados en templetes y cables de guarda.

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

6. TRENZADO

El cableado deberá tener un sentido de torsión izquierdo, definido como un trenzado helicoidal de los alambres en dirección opuesta a las manecillas del reloj. Todos los alambres deberán ser toronados con una tensión uniforme, garantizando que, al someter el cable a una tensión equivalente al 10% de la carga de rotura especificada, no se produzca una reducción apreciable de su diámetro.

Los torones descritos en esta norma estarán conformados por siete hilos, compuestos por un alambre central rodeado por una capa concéntrica de seis alambres, con un paso de trenzado uniforme e inferior o igual a 16 veces el diámetro exterior del torón.

Los alambres que componen el torón deberán permanecer en su posición original, y una vez cortado el torón, los alambres en los extremos deberán mantener su disposición inicial o poder ser reposicionados fácilmente con la mano.

7. UNIONES Y EMPALMES

No se permitirán uniones ni empalmes por torsión en ninguno de los hilos que componen el cable finalizado.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN TÉCNICA DEL CABLE

8.1. Ensayos de Tipo

8.1.1. Inspección Visual

Se deberá realizar la inspección visual conforme a los lineamientos y criterios definidos en este documento. La evaluación se efectuará a simple vista para verificar que las superficies del cable no presenten agrietamientos visibles, ralladuras profundas, torsiones anómalas ni otros defectos estructurales.

Se comprobará la correcta ubicación y presencia de soldaduras en los hilos o alambres del cable, así como la cantidad de hilos que lo conforman. El acabado superficial, tanto interno como externo, deberá ser uniforme, sin exposición de fibras ni presencia de poros. Asimismo, se verificará que el sentido de giro cumpla con las especificaciones técnicas requeridas.

8.1.2. Verificación Dimensional

Se procederá a medir todas las dimensiones relevantes del cable de acero, incluyendo el

-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.

diámetro exterior, el diámetro de cada hebra y el peso por metro. Para ello, se utilizarán instrumentos de medición con precisión y rango adecuados a las especificaciones técnicas del cable.

Se deberá garantizar que todos los instrumentos empleados en la verificación dimensional cuenten con calibración vigente, conforme a los estándares metrológicos aplicables.

8.1.3. Prueba de Resistencia Mecánica

Se realizará un ensayo de resistencia mecánica sobre muestras representativas del cable, siguiendo los procedimientos y metodologías establecidas en las normas ASTM correspondientes.

8.1.4. Verificación del Galvanizado

Para determinar la calidad del recubrimiento protector, se efectuará una medición del espesor y cantidad de zinc aplicado sobre el cable, asegurando el cumplimiento de los valores mínimos exigidos en la normativa aplicable.

8.2 Ensayos de aceptación y recepción.

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Prueba de resistencia mecánica
- Verificación de Galvanizado

8.3 Muestreo para ensayos de aceptación y recepción

Para cada inspección de material, el proveedor deberá garantizar la ejecución de los ensayos indicados en el numeral 8.2, asegurando la disponibilidad y adecuación de los equipos requeridos para la ejecución de las pruebas, de acuerdo con la siguiente tabla:

TAMAÑO DEL LOTE			**TAMAÑO DE LA MUESTRA**	**NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS**
2	a	8	2	0
9	a	15	3	0
16	a	25	5	0
26	a	50	8	0
51	a	90	13	0
91	a	150	20	1
151	a	280	32	1
281	a	500	50	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.

9. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN

Los cables se reciben en carretes de madera y adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

La madera empleada en la fabricación de los carretes debe ser nueva, de calidad reconocida y deberá someterse a un tratamiento de preservación para evitar el ataque de plagas, parásitos y otros agentes naturales.

Todos los carretes deben estar pintados en su superficie interior y exterior para protegerlos debidamente contra la intemperie. La madera utilizada en la fabricación de los carretes deberá ser sometida a un tratamiento de preservación para evitar el ataque de hongos, parásitos y demás agentes naturales. El tambor del carrete debe tener un diámetro exterior no menor de treinta (30) veces el diámetro del conductor, pero en ningún caso deberá ser menor de 460 mm.

El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 75 mm, provisto de flange metálico en cada cara del carrete. Los carretes con su peso bruto (carrete más cable) de 1000 kg ó mayor, deberán estar provistos de un tubo metálico que atraviese el carrete y que tenga un diámetro exterior mayor de 75 mm.

El cable terminado debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable. La capa final deberá ser protegida en forma segura contra daños mecánicos.

Los carretes deben tener una protección exterior construida con listones de madera fijados sobre el borde de las alas de los carretes y asegurados con cinta o fleje de acero inoxidable (zunchos). Los carretes deberán numerarse en forma consecutiva y sus números se marcarán con pintura o tinta indeleble, de igual forma se deberá indicar el sentido correcto de rodamiento de los carretes mediante una flecha ubicada en los costados de los mismos.

Los carretes deberán tener una placa metálica para su identificación en cada uno de los costados, cada una de las cuales incluirá por lo menos la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- País de origen de la partida
- Nombre del cliente (ENEL)
- Nº Orden de compra
- Fecha de fabricación
- Código de material de cada Distribuidora, seguido de su descripción completa

-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.

- código del carrete
- Peso en kg

10. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

10.1. Información Técnica Para Suministrar por los Oferentes

Toda la documentación presentada por el oferente deberá estar en español. La oferta debe incluir los siguientes antecedentes técnicos:

10.1.1. Planilla de Datos Técnicos Garantizados

- Los valores especificados en la columna “Características solicitadas” representan los requisitos establecidos por la empresa.
- El oferente deberá completar la columna “Características garantizadas”, asegurando que los valores indicados cumplan las especificaciones requeridas.
- La omisión de uno o más valores en esta sección podrá ser motivo de rechazo de la oferta.
- Las “Planillas de Datos Técnicos Garantizados” deberán contar con:

ü Firma del representante de la empresa fabricante.

ü Sello oficial del fabricante.

ü Representante responsable de la garantía de los equipos entregados.

- Cualquier diferencia con respecto a esta especificación debe ser claramente indicada en la propuesta. De no mencionarse excepciones, se entenderá que el oferente acepta todas las condiciones establecidas en el documento.

10.1.2. Certificados de Ensayos Tipo

Los oferentes deberán presentar los certificados de ensayos tipo. Todos los ensayos deberán realizarse de acuerdo con las normas técnicas especificadas, asegurando que los resultados cumplan con un nivel de exigencia igual o superior al ofertado.

Los certificados requeridos en la etapa de calificación técnica incluirán:

-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.

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Ensayo de resistencia mecánica
- Medición del espesor de galvanizado
- Determinación del contenido de zinc

ENEL Colombia se reserva el derecho de aceptar o rechazar los protocolos de prueba suministrados, en función de la calidad y acreditación de los laboratorios donde fueron realizados los ensayos.

11. Garantía

El proveedor garantizará la calidad técnica y funcionalidad del cable suministrado por un período mínimo de dos (2) años, contados a partir de la fecha efectiva de entrega de cada partida.

Durante este plazo, el proveedor se compromete a la reposición total de cualquier material que presente fallas atribuibles al diseño o al proceso de fabricación, asumiendo todos los costos asociados, incluyendo transporte, retiro, reposición e instalación del nuevo material

Se considerará falla repetitiva aquella que ocurra en tres (3) ocasiones en cables del mismo tipo que hayan estado instalados por menos de un año, siempre que el origen de la falla sea atribuible a causas similares.

Además, si en el proceso de análisis de fallas se determina, independientemente de la cantidad de cable afectado o del tiempo transcurrido, que existe un defecto de fabricación estructural con fundamento técnico válido, este será catalogado como falla repetitiva. En tal caso, el proveedor deberá adoptar medidas correctivas inmediatas para evitar mayores impactos en la infraestructura de ENEL Colombia y en la calidad del servicio eléctrico.

El incumplimiento de la garantía por parte del proveedor, o la falta de respuesta oportuna a los requerimientos de reposición, podrá derivar en su exclusión del Registro de Proveedores de la empresa distribuidora de energía.

Estas condiciones de garantía deberán ser expresamente aceptadas y ratificadas por el proveedor en su oferta.

12. Certificaciones

El proveedor deberá presentar la certificación de producto conforme al RETIE en su última versión y garantizar su vigencia durante toda la ejecución del contrato.

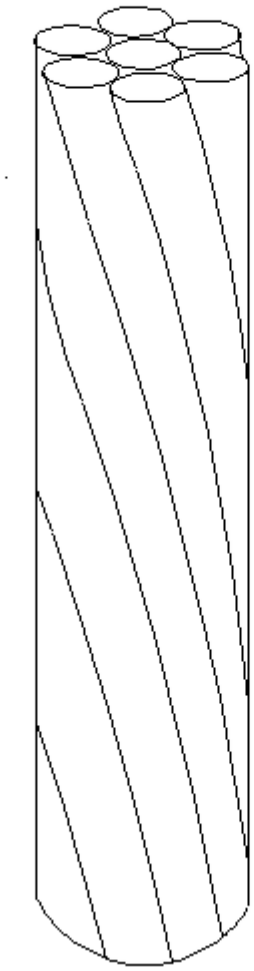
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ANEXO 1. CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS

1	Nombre del fabricante:				
2	Nombre				
3	País de la fábrica:				
4	Dirección:				
5	Persona a contactar en la fábrica:				
6	Teléfono del contacto de la fabrica:				
7	E-mail del contacto de la fábrica:				
8	Nombre del representante:				
9	Dirección del representante:				
10	Persona a contactar del representante:				
11	Teléfono/fax del representante:				
12	E-mail de contacto del representante:				
13	Características	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
14	Diámetro nominal del cable	mm			
15	Material		Acero Galvanizado		
16	Tipo		EAR		
17	Nº mínimo de hilos	Nº	7		
18	Diámetro Mínimo del hilo	mm			
19	Diámetro Máximo del hilo	mm			
20	Resistencia mecánica	kgf	De acuerdo con tipo		
21	Peso	kg/m	De acuerdo con tipo		
22	Masa mínima camada de zinc	(g/m^2)	Tipo A acuerdo a tipo		
23	Coef Elasticidad(E)	kg/mm2	11000		
24	Coef. Dilatación	ºC/m	12.5x10exp(-6)		
25	Hay soldadura		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.

FIGURA 1



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