

## Conductores Compactos Aislados de Aluminio para Líneas Subterráneas de Baja Tensión.

Código: **ES.06728**

Edición: **1.**

	Responsable
Elaborado	NORMATIVA D. HUMBERTO VALDÉS CARRILLO
Revisado	PLANIFICACIÓN, CALIDAD Y SEGURIDAD D. CARMEN MONTES
Aprobado	DIRECCIÓN DE GESTOR DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN D. SEBASTIÁN PÉREZ



## Índice

	Página
1. Objeto	3
2. Campo de Aplicación.	3
3. Alcance	3
4. Documentos de referencia	4
5. Características de los conductores aislados de Aluminio	4
5.1. Requisitos Técnicos	5
6. Relación de Anexos.	17
Histórico de Revisiones	17
Anexo 02. Fichas Técnicas de los Aisladores Poliméricos.	18
6.1. Fichas técnicas de conductores compactos aislados.	18



## 1. Objeto

Esta especificación tiene por objetivo definir las características técnicas y los ensayos que deben cumplir los conductores compactos aislados de aluminio para líneas eléctricas subterráneas de baja tensión de Naturgy.

En adelante, a este tipo de conductores compactos aislados de aluminio para líneas eléctricas subterráneas de baja tensión, se le denominará “conductores aislados compactos BT”.

## 2. Campo de Aplicación.

Esta especificación será de aplicación para las nuevas instalaciones de líneas subterráneas de baja tensión y se adecuará regularmente, en función de los nuevos avances tecnológicos.

Los conductores de aluminio compactos BT, para redes de baja tensión instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre 10 °C y 40 °C, bajo condiciones extremas, a una altura de instalación es de hasta 1.250 msnm, de acuerdo con las tablas 1 y 2:

**Tabla 1.  
Condiciones Ambientales.**

Condiciones Ambientales	
Ambiente tropical salino	Altamente contaminado
Humedad relativa Máxima / Promedio / Mínima (%)	100 / 70 / 45
Temperaturas: Mínima / Promedio / Máxima (°C) entre 0 - 1.250 msnm	10 / 30 / 40 (Panamá)

**Tabla 2.  
Características Eléctricas de los Sistemas.**

Sistema de Distribución	
Tensión Nominal (kV)	13,2 - 34,5
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Y aterrizada
Frecuencia (Hz)	60

## 3. Alcance

El alcance de esta especificación comprenderá los siguientes conductores aislados compactos:



**Tabla 3**  
**Conductores Aislados de Aluminio.**

Código	Descripción
532324	Conductor compacto aislado BT XLPE, 500 kcmil.
532325	Conductor compacto aislado BT XLPE, 4/0 AWG.
532326	Conductor compacto aislado BT XLPE, 1/0 AWG.
532327	Conductor compacto aislado BT XLPE, 2 AWG.

#### 4. Documentos de referencia

- ASTM B800 Standard Specification for 8000 Series Aluminum Alloy Wire for Electrical Purposes—Annealed and Intermediate Tempers
- ASTM B801 Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Conductors of 8000 Series Aluminum Alloy for Subsequent Covering or Insulation
- ASTM D1248 Standard specification for polyethylene plastics extrusion materials for wire and cable.
- ASTM D2655 Standard specification for crosslinked polyethylene insulation for wire and cable rated 0 to 2,000 V.
- ICEA S 95 658 Power cables rated 2,000 V or less for the distribution of electrical energy.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

#### 5. Características de los conductores aislados de Aluminio compactos BT

En este apartado se desarrollará los requisitos particulares de adquisición, diseño, inspección y ensayos que deben cumplir los conductores compactos aislados, por lo tanto es conveniente dividir los requisitos en:

- Requisitos técnicos.



- Requisitos adquisición.

## 5.1. Requisitos Técnicos

### 5.1.1. Generalidades.

Los conductores aislados de aluminio compactos, para líneas eléctricas subterráneas de baja tensión deben cumplir lo dispuesto en las normas indicadas en el apartado 3. "Documentos de referencia". Además los cables estarán diseñados de acuerdo a las condiciones ambientales de Panamá, específicamente altura sobre el nivel del mar, temperatura (mínima, promedio y máxima), humedad relativa, bajo un ambiente tropical salino.

A su vez el sistema eléctrico para el cual estarán dispuestos estos cables aislados compactos de aluminio, serán en tensiones nominales de 0.6 kV, con una frecuencia de 60 Hertz, utilizables en circuitos monofásicos y trifásicos.

Instalados en tuberías, bandejas, cámaras subterráneas

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los cables aislados compactos de aluminio, los cuales deben cumplir con lo especificado en las Normas ASTM, ICEA, UL, entre otras.

### 5.1.2. Características Constructivas.

El material del conductor será de aluminio serie 8000 clase B, compuesto de alambres de aluminio según la norma ASTM B801

El conductor debe ser de la calidad suficiente para cumplir los requerimientos de composición química, propiedades mecánicas, propiedades eléctricas y dimensionales señaladas en esta especificación.

Estos conductores serán fabricados con un hilo central arrollado de una o más capas de hilos, dispuestos helicoidalmente y sometidos a un proceso de compactado.

Tendrá construcción con giro hacia la izquierda (sentido contrario a las agujas del reloj visto desde el observador, sentido "S"). Todos los cables deberán ser cableados con una tensión uniforme.

Las soldaduras realizadas en los conductores estarán de acuerdo a lo establecido en el apartado 11 de la norma ASTM B800.

El arrollamiento de las diferentes capas de los alambres deberá estar de acuerdo a lo establecido en el apartado 6 de la norma ASTM B801 y 5 de la norma ASTM B800.

Los conductores estarán aislados con un nivel de tensión de 600 V mediante una capa de polietileno reticulado.

Así mismo, la capa aislante exterior estará cubierto con una chaqueta aislante de material termoplástico de PVC.



## 5.1.3. Características Dimensionales.

El conductor cumplirá con las características dimensionales especificadas en la norma ASTM B801 y en la NEMA WC70/ICEA S-95-658.

En la siguiente tabla se resumen las principales características dimensionales de los conductores:

**Tabla 4**  
**Características de los conductores aislados de Al.**

Conductor	500 kcmil	4/0 AWG	1/0 AWG	2 AWG
AWG	-	4/0	1/0	2
kcmil	500	211.6	105.6	66.36
Sección (mm <sup>2</sup> )	253.0	107.0	53.5	33.6
Nº alambres	37	19	19	7
Φ conductor (mm)	18.70	12.10	8.53	6.81
Nº capas	3	2	2	1
Clase de aluminio	B			

La sección del conductor se ajustara a lo establecido en la tabla N°2, según la norma ASTM B801.

La capa aislante de los conductores será de polietileno reticulado (XLPE), válido para una temperatura de servicio de 90°C en servicio normal y de 250°C para cortocircuito de duración máxima de 5 segundos.

Los espesores del aislamiento y la cubierta estarán de acuerdo a lo establecido en la norma ICEA S 95 658, según lo indica la tabla a continuación:

**Tabla 5**  
**Espesor de aislamiento para conductor aislado, 600V.**

Calibre	500 kcmil	4/0 AWG	1/0 AWG	2 AWG
Espesor del aislamiento (mm)	1.65	1.40	1.40	1.14
Espesor de la cubierta (mm)	1.65	1.14	1.14	0.76



El aislamiento del cable no debe superar el 10% del voltaje de operación durante una situación de emergencia por más de 15 minutos.

## 5.1.4. Características Mecánicas.

Las características mecánicas de los conductores aislados se ajustara a lo establecido en las norma ASTM B800 y B801, cuyos principales valores están indicados en la tabla N° 6.

**Tabla 6**  
**Carga de ruptura para conductores aislados de aluminio.**

Conductor	500 kcmil	4/0 AWG	1/0 AWG	2 AWG
Carga de Ruptura (daN)	≥2,790	≥1,180	≥592	≥371
Masa de aluminio a 20°C (kg/km)	701	296	148	93
Coefficiente dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	23 x 10 <sup>-6</sup>			

## 5.1.5. Características Eléctricas.

De acuerdo con la norma ASTM B 800 y ASTM B 801, la resistividad de los hilos de aluminio, así como la de los conductores, no deben superar los valores indicados en la siguiente tabla 6.

**Tabla 7**  
**Características mecánicas de los hilos de aluminio.**

Conductor	500 kcmil	4/0 AWG	1/0 AWG	2 AWG
Diámetro del hilo (mm)	2.95	2.68	1.89	2.47
Numero de hilos	37	19	19	7
Resistencia eléctrica CC a 20°C (Ω/km) para todo el conductor	≤0.1139	≤0.2690	≤0.5387	≤0.8573

## 5.1.6. Ensayos.

Los cables compactos aislados deberán estar certificados con las normas referenciadas en el apartado 3 “Documentos de Referencia”. No obstante Naturgy



se reserva el derecho de requerir la ejecución de las pruebas que se relacionan a continuación para sus procesos de recepción y de homologación del producto.

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

El fabricante de los conductores compactos aislados avisará con 15 días de antelación al inspector de Naturgy la fecha de realización de los ensayos para que estos se realicen en presencia del mismo.

Naturgy podrá declinar la realización de estos ensayos para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

Para la aprobación de los ensayos deben satisfacer la totalidad de los mismos.

## 5.1.6.1. Ensayos de Recepción.

La composición de los alambres de los conductores debe ser ensayada antes del trenzado y compactada.

El fabricante avisara con 15 días de antelación al inspector de Naturgy Panamá. La fecha de realización de los ensayos para que estos se realicen en presencia del mismo.

Naturgy Panamá podrá declinar la realización de estos ensayos para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

### 5.1.6.1.1. Ensayo de verificación visual y dimensional.

Se verificara el acabado de las superficies, los detalles constructivos y si está reflejada la marca o rotulado según lo establecido en el apartado 5.1.7 de la presente especificación.

### 5.1.6.1.2. Ensayo de diámetro del conductor.

El valor del diámetro nominal no debe diferir en más del  $\pm 1\%$  del valor nominal indicado en la tabla 2-3 de la norma ICEA S 95 658.

El diámetro promedio se calcula con el procedimiento establecido en la norma NEMA WC 53 / ICEA T 27 581, en la cual el área de sección transversal de un conductor se determina en base a los diámetros de cada hilo de la siguiente forma:

$$A = 10^{-3} \sum_{i=1}^n d_i^2$$





En donde:

**A:** sección transversal en kcmil.

**d:** diámetro interno del alambre en unidades de 0.001pulgadas (mils) determinado según el método del micrómetro para el diámetro del conductor.

**n:** número total de hilos en el conductor, donde n: 1, el promedio de las 3 mediciones de diámetros puede ser utilizada como d.

### 5.1.6.1.3. Ensayo de peso del cable.

El peso del cable se realizará en una báscula de precisión que será calibrada y contrastada periódicamente y cuantas veces lo exija Naturgy.

El pesado del cable se realizará pesando primero la bobina vacía y posteriormente la bobina con su cable. La diferencia entre las dos pesadas dará el peso real del cable.

Dividiendo el peso real del cable por su longitud se obtiene el peso por metro, el cual deberá de coincidir con el teórico del cable con una tolerancia de  $\pm 1\%$ .

Se rechazara la bobina si no es satisfactoriamente alguno de los ensayos anteriores.

### 5.1.6.2. Ensayos de diseño.

#### 5.1.6.2.1. Ensayo de resistencia eléctrica DC.

La prueba de resistencia se determinara considerando una muestra de 305 mm (1') de longitud. Los valores nominales de la resistencia CC en ohmios/pie a 20°C de conductores compactos se indican en la tabla 1 de la norma ASTM B801.

Cuando la resistencia de la muestra sea  $\geq 1 \Omega$  se realizara la medida de la resistencia DC mediante el puente tipo Kelvin, un potenciómetro o puente tipo Wheatstone.

Cuando la resistencia de la muestra sea  $<1 \Omega$  se realizara la medida de la resistencia DC mediante el puente Kelvin o un potenciómetro.

#### 5.1.6.2.2. Ensayo de resistencia a la tracción y elongación.

El ensayo se realizara de acuerdo a lo indicado en la norma ICEA S 95 658, el equipo de ensayo debe cumplir con la norma ASTM D412 y los ensayos deben hacerse a una temperatura de  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ .



## 5.1.6.2.3. Ensayo de alargamiento en caliente.

El grado de recirculación del aislamiento se determinara de acuerdo al procedimiento indicado en la ICEA T28 562.

## 5.1.6.2.4. Ensayo de medida del espesor del aislamiento y la cubierta.

Para la medición del espesor del aislamiento o de la cubierta se considerara el promedio de cinco lecturas tomadas en diferentes puntos a lo largo del cable.

El aislamiento debe soportar las tensiones indicadas en la tabla 3-4 de la norma ICEA S 95 658 de acuerdo al espesor del aislamiento correspondiente

## 5.1.7. Identificación y marcado.

Las siguientes características están grabadas de forma legible e indeleble en la chaqueta del cable:

- Marca o logotipo del fabricante.
- Designación completa del cable.
- Tipo de aislamiento.
- Mes y año de fabricación.
- Nombre o anagrama de la empresa.

La marca de la sección del conductor compacto se repetirá a intervalos que no excedan 610 mm. La marca no podrá ser realizada por grabado o relieve sobre la cubierta. Todas las otras marcas se repetirán a intervalos que no excedan 1 metro para la designación y 5 m para el resto de los datos.

Sobre la cara externa de cada lateral de la bobina deberá marcarse, mediante una etiqueta que contraste con el color del fondo, las siguientes características.

- Peso neto de la bobina (sin conductor)
- Peso del conductor.
- Longitud del conductor.
- Tamaño del conductor.
- Tipo de conductor
- Aleación y templado.
- Flecha indicadora de desenrollado.
- Nombre del fabricante y lote de fabricación.
- Nombre del cliente, número de pedido y destino.
- Sección del conductor



## 5.1.8. Alcance de la oferta.

El suministrador adjuntará toda la documentación, en español, que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los cables aislados, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de los conductores compactos aislados, adjuntas en el anexo de la presente especificación.
- Memoria o catalogo descriptivo del cable.
- Estimación de pesos y dimensiones del carrete.
- Instrucciones de manipulación y tendido.
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- Condiciones de garantía.
- Copia del certificado de la calidad vigente ISO 9001, sistema de gestión ambiental ISO 14001.
- Lista de excepciones, si las hubiese, a la especificación, debidamente justificadas. En caso de no entregarse esta lista, el suministrador acepta implícitamente que cumple íntegramente la especificación.

El cumplimiento de las fichas técnicas, así como el envío de la lista de excepciones a la especificación, si las hubiera, es considerado fundamental por Naturgy, por lo que la falta de las mismas o de su cumplimiento será motivo de exclusión de la oferta.

## 5.1.9. Alcance del suministro.

### 5.1.9.1. Suministro

El suministro se efectuará con los requisitos específicos y condiciones de transporte que se determinen por parte de Naturgy.

- Suministro
- Almacenamiento
- Transporte
- Documentación solicitada

Dentro del alcance de suministro queda incluida toda la documentación técnica del material a suministrar, que empleará, obligatoriamente, el sistema internacional de unidades y estará escrita en idioma español.

Formarán parte del suministro los protocolos de los ensayos de rutina a que se someta el cable, así como los ensayos de recepción a realizar de acuerdo con la presente especificación.

El cable se suministrara en bobinas de madera que lo protejan de daños en el transporte y manipulación, la longitud del cable en cada bobina será igual



a la indicada en el pedido con una tolerancia de 0 a 5%, la bobina solo podrá llevar una sola longitud del cable.

## 5.1.9.2. Documentación de Suministro.

En el momento de la firma del contrato de suministro, el fabricante presentará en castellano e indicando la referencia del contrato, la totalidad de la documentación que se indica a continuación:

- Longitud del cable por carrete.
- Estimación de pesos y dimensiones de carretes en orden de transporte.
- Instrucciones de montaje y puesta en servicio.
- Cada bobina no alojara más de una sola longitud de cable.

### 5.1.9.2.1. Documentación a presentar con cada pedido.

Dentro del alcance de suministro queda incluida toda la documentación técnica en español correspondiente al equipo a suministrar.

El fabricante del cable incluirá la presentación, en español e indicando la referencia del número de pedido, en soporte informático, de la siguiente documentación:

- Al menos un mes antes del inicio de la fabricación, programa de fabricación, con fechas y plan de control de calidad en producción para aprobación y/o comentarios por parte de Naturgy. Se requiere actualización mensual del programa de fabricación.
- Alcance detallado de los ensayos de rutina.
- Al terminar los ensayos de rutina en fábrica se entregarán los protocolos de ensayo correspondientes a cada una de las bobinas incluidas en el pedido.

### 5.1.9.2.2. Documentación de transporte.

Esta documentación a facilitar por el suministrador a Naturgy en todo caso, y al transportista si éste ha sido elegido por aquel, tendrá el siguiente alcance:

- Dimensiones y pesos del carrete en masa indivisible, así como el peso y volumen de los accesorios.
- Programa de fabricación, que deberá ser confirmado, una vez transcurrido un tercio y dos tercios del plazo inicialmente estimado.
- Además, y en caso de que el suministrador gestione el transporte del equipo, deberá facilitar los siguientes datos:



- Características del vehículo o vehículos, así como los materiales (instrumentos, herramientas, etc.) a emplear en el transporte.
  - Itinerarios previstos (origen-destino), que deberán disponer las correspondientes autorizaciones administrativas.
  - Un mes antes de la fecha de entrega, el transportista deberá entregar un programa de las operaciones a realizar y del tiempo empleado en cada una de ellas.
  - Documentos que acrediten que el transportista posee la experiencia necesaria para realizar el trabajo encomendado, cumpliendo y exigiendo las Normas de Seguridad e Higiene al personal de su dependencia.
- La presentación de una póliza de Responsabilidad Civil por daños a terceros que cubra los daños que pudieran ocasionarse en materiales o instalaciones de Naturgy o de otros ajenos.

### 5.1.9.3. Asistencia técnica y formación.

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del suministrador, quien impartirá al personal de Naturgy la formación técnica adecuada, tanto para instalación y puesta a punto de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se considere necesarios.

### 5.1.10. Aseguramiento de la calidad.

El equipo a suministrar o el centro de producción donde se fabrique, han de estar previamente homologados. Naturgy establecerá, una vez adjudicado el pedido correspondiente un proceso de aseguramiento de la calidad formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos individuales en fábrica.
- Ensayos de recepción.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, se comunicará a éste las desviaciones o no conformidades inmediatamente una vez detectadas. Se considerará desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en este documento de especificación del pedido que no haya sido previamente aprobado por Naturgy como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.



- Inadecuada calibración de los equipos de control, medida y ensayo, ya sean de laboratorio de alta tensión o cualquier etapa del proceso productivo.
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados.

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias y enviará a Naturgy un informe para su aprobación en el que describirá suficientemente el problema y hará una propuesta de solución.

## 5.1.10.1. Inspecciones de fabricación.

El suministrador elaborará un Plan de Control en fabricación dónde se recogerán las fases de fabricación e inspecciones, desde la recepción de materias primas, hasta la puesta en destino del pedido. La secuencia será de forma cronológica, y las actualizaciones de los programas sucesivos.

En cada una de las fases o secuencias se indicarán los controles a realizar por el suministrador. Se mantendrá registro de estos controles.

Todos los documentos generados por el sistema de calidad deberán ser adecuadamente archivados, de modo que quede constancia y evidencien de modo objetivo de la calidad conseguida. Lo concerniente a un pedido concreto deberá conservarse como mínimo hasta la aprobación por Naturgy.

Naturgy o sus representantes tendrán acceso a las instalaciones (previo acuerdo), tanto del suministrador como de sus proveedores o subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con el pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica (incluyendo planos constructivos y de fabricación) y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

## 5.1.10.2. Ensayos en fábrica.

Los ensayos en fábrica se realizarán según lo estipulado en la Norma ASTM B800, B801 e ICEA S 95 658. Estos ensayos serán especificados en el apartado “Requisitos técnicos”.

Al terminar los ensayos de rutina en fábrica, se entregarán los protocolos de ensayo correspondientes. Estos protocolos deben tener, al menos recogidos los siguientes aspectos:

- El protocolo de ensayos final entregado a Naturgy estará sellado y firmado por el fabricante en todas sus páginas y deberá contener para cada ensayo todos los registros y resultados obtenidos, así como los datos que permitan la repetitividad de los ensayos en las mismas condiciones en que fueron realizados



- Se reflejará el orden de los ensayos así como la fecha, hora y lugar de realización de los mismos, así como las condiciones ambientales si fueran de interés para el ensayo.
- El protocolo deberá indicar las características ofertadas del cable.

### 5.1.10.3. Ensayos de recepción.

Naturgy o algún representante realizará los ensayos de recepción sobre una muestra representativa del pedido y se añadirán aquellos ensayos que se consideren necesarios.

Para la realización de los ensayos de recepción se establecerá un programa de ensayos y acordará con el suministrador fecha y secuencia de realización de los mismos.

### 5.1.11. Condiciones de suministro y recepción.

Los conductores compactos aislados deberán suministrarse en bobinas que lo protejan de daños ocasionados durante el transporte; se deben entregar en los lugares que especifique Naturgy, y deben estar limpios, libres de suciedades, grasas o de otros agentes contaminantes. El cable debe quedar totalmente cubierto en la bobina; los cables no deben sobresalir de los bordes de las caras laterales de las bobinas y las puntas de los cables estarán debidamente selladas para evitar la penetración de agua.

Cada bobina no deberá llevar más de una sola longitud de cable. La longitud de cable, en cada bobina, será la especificada por Naturgy o alguno de sus colaboradores y será igual a la indicada en el pedido con una tolerancia de -0%/+5%.

Los tamaños de los embalajes para los cables serán acordados entre el proveedor y Naturgy.

El envío estará adecuadamente reforzado para su transporte terrestre y marítimo, y para resistir su almacenamiento en una zona tropical con alta temperatura, alta humedad y frecuentes lluvias.

Los conductores compactos aislados deben ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes en Panamá, en materia de movimiento de cargas y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas, para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe, deterioro etc.

En la parte exterior del embalaje deberá figurar la referencia del material contenido, así como el número de pedido y nombre del proveedor.

### 5.1.12. Garantía y seguridad de uso.

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.



El fabricante debe suministrar la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El fabricante debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

### **5.1.13. Medio Ambiente.**

Se valorará positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de las actividades del fabricante y las de sus proveedores.

El fabricante deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los conductores compactos aislados estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales.

DOCUMENTO VIGENTE A F.C. 29/11/2019





## 6. Relación de Anexos.

### Anexo 1

#### Histórico de Revisiones

Edición	Fecha	Motivo de la edición y/o resumen de cambios
1	16 Mayo 2019	Especificación primera Edición



## Anexo 02.

### Fichas técnicas de conductores compactos aislados.

## FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante:	-	
Código fabricante:	-	
<b>Material</b>		
Designación:	<b>Conductor Compacto Aislado BT XLPE 2 AWG</b>	
Código:	532327	
	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	ASTM B800/801 ICEA S 95 658	
<b>Características Constructivas</b>		
Material del conductor	Al 8000	
Clase	B	
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	23 x 10 <sup>-6</sup>	
<b>Características Dimensionales</b>		
Numero de alambres	7	
Sección conductor (mm <sup>2</sup> )	33.6 (2 AWG)	
Diámetro del conductor (mm)	6,81	
Diámetro de los alambres (mm)	2,47	
Espesor del aislamiento (mm)	1,14	
Espesor cubierta exterior (mm)	0,76	
<b>Características Mecánicas</b>		
Carga de Rotura (daN)	≥371	
Masa del aluminio (kg/km)	93,0	
<b>Características Eléctricas</b>		
Resistencia en CC a 20°C (Ω/km):	≤0.8573	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	Si	
Certificación 14001: (Opcional)	Opcional	

#### Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 1. Conductor Compacto Aislado BT XLPE, 2 AWG.**



# FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante:	-	
Código fabricante:	-	
<b>Material</b>		
Designación:	<b>Conductor Compacto Aislado BT XLPE 1/0 AWG</b>	
Código:	532326	
	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
	ASTM B800/801	
	ICEA S 95 658	
<b>Norma:</b>		
<b>Características Constructivas</b>		
Material del conductor	Al 8000	
Clase	B	
Coefficiente de dilatacion lineal (°C <sup>-1</sup> )	23 x 10 <sup>-6</sup>	
<b>Características Dimensionales</b>		
Numero de alambres	19	
Seccion conductor (mm <sup>2</sup> )	53.5 (1/0 AWG)	
Diametro del conductor (mm)	8,53	
Diametro de los alambres (mm)	1,89	
Espesor del aislamiento (mm)	1,40	
Espesor cubierta exterior (mm)	1,14	
<b>Características Mecánicas</b>		
Carga de Rotura (daN)	≥592	
Masa del aluminio (kg/km)	148,0	
<b>Características Eléctricas</b>		
Resistencia en CC a 20°C (Ω/km):	≤0.5387	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	Si	
Certificación 14001: (Opcional)	Opcional	

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 2. Conductor Compacto Aislado BT XLPE, 1/0 AWG.**



# FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante:	-	
Código fabricante:	-	
<b>Material</b>		
Designación:	<b>Conductor Compacto Aislado BT XLPE 4/0 AWG</b>	
Código:	<b>532325</b>	
	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	ASTM B800/801	
	ICEA S 95 658	
<b>Características Constructivas</b>		
Material del conductor	Al 8000	
Clase	B	
Coeficiente de dilatacion lineal (°C <sup>-1</sup> )	23 x 10 <sup>-6</sup>	
<b>Características Dimensionales</b>		
Numero de alambres	19	
Seccion conductor (mm <sup>2</sup> )	107.0 (4/0 AWG)	
Diametro del conductor (mm)	12,1	
Diametro de los alambres (mm)	2,68	
Espesor del aislamiento (mm)	1,40	
Espesor cubierta exterior (mm)	1,14	
<b>Características Mecánicas</b>		
Carga de Rotura (daN)	≥1,180	
Masa del aluminio (kg/km)	296,0	
<b>Características Eléctricas</b>		
Resistencia en CC a 20°C (Ω/km):	≤0.2690	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	Si	
Certificación 14001: (Opcional)	Opcional	

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 3. Conductor Compacto Aislado BT XLPE, 4/0 AWG.**



# FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante: 

-
---

Código fabricante: 

-
---

**Material**

Designación: 

<b>Conductor Compacto Aislado BT XLPE 500 kcmil</b>
---

Código: 

<b>532324</b>
---------------

	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
	ASTM B800/801	
	ICEA S 95 658	

**Norma:**

**Características Constructivas**

Material del conductor	Al 8000	
Clase	B	
Coefficiente de dilatacion lineal (°C <sup>-1</sup> )	23 x 10 <sup>-6</sup>	

**Características Dimensionales**

Numero de alambres	37	
Seccion conductor (mm <sup>2</sup> )	253 (500 kcmil)	
Diametro del conductor (mm)	18,7	
Diametro de los alambres (mm)	2,95	
Espesor del aislamiento (mm)	1,65	
Espesor cubierta exterior (mm)	1,65	

**Características Mecánicas**

Carga de Rotura (daN)	≥2,790	
Masa del aluminio (kg/km)	701,0	

**Características Eléctricas**

Resistencia en CC a 20°C (Ω/km):	≤0.1139	
----------------------------------	---------	--

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001:	Si	
Certificación 14001: (Opcional)	Opcional	

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 4. Conductor Compacto Aislado BT XLPE, 500 kcmil.**



Anexo 03  
Ilustración de Conductor Compacto Aislado.



- (1) Cubierta exterior PVC
- (2) Cubierta interior aislamiento XLPE
- (3) Conductor Compacto

**Figura 5. Componentes de un conductor compacto aislado de BT XLPE.**