

Conectores de Perforación BT para Alumbrado PúblicoCódigo: **ES.00020**Edición: **1**

	Responsable
Elaborado	Normativa de Red D. HUMBERTO VALDÉS
Revisado	Planificación, Calidad y Seguridad D. CARMEN MONTES
Aprobado	Gestor del Sistema de Distribución D. SEBASTIÁN PÉREZ
Registros de aprobación en el Gestor Documental de Normativa	



Índice

	Página
1. Objeto	3
2. Alcance	3
3. Documentos de referencia	4
4. Definiciones	4
5. Responsabilidades	4
5.1. Responsabilidades del documento	5
6. Responsabilidades	5
6.1. Requisitos técnicos.	5
6.2. Requisitos de adquisición.	8
7. Relación de Anexos	14
Anexo 00: Histórico de revisiones	15
Anexo 01: Fichas técnicas.	16
Anexo 02: Ilustración de conectores de perforación para acometida de una y dos salidas.	17



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

1. Objeto

Esta especificación tiene por objetivo definir las características técnicas y los ensayos que deben cumplir los conectores de perforación para derivación de los cables de alimentación de luminarias de Alumbrado Público de los cables trenzados (con neutro fiador) de Baja Tensión de Naturgy.

En adelante, a este tipo de conectores de perforación para, se le denominara "conectores".

2. Alcance

El alcance de esta especificación comprenderá los siguientes conectores:

Tabla 1.
Conectores de Perforación para alumbrado público.

Código	Descripción
710185	CONECTOR DE PERFORACIÓN. 1/0-#6 / #10-#14

Estos materiales serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre 10 °C y 40 °C, bajo condiciones extremas, y serán expuestos a radiación solar. La altura de instalación es de hasta 3,500 msnm, de acuerdo con la tabla 2:

Tabla 2.
Condiciones Ambientales.

Condiciones Ambientales	
Ambiente tropical salino	Altamente contaminado
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	100 / 85
Temperaturas: Mínima / Promedio / Máxima (°C) entre 0 - 1.250 msnm	10 / 30 / 40 (Panamá)

Estarán sujetas a condiciones climatológicas que pueden ser clasificadas en dos estaciones:

Estación lluviosa: se caracteriza por la existencia de lluvias frecuentes alternada con épocas soleadas (por días u horas) que se extiende por un período de 8 a 9 meses al año, aproximadamente.

Estación seca: época predominantemente soleada con escasas lluvias. La duración de este período es de 3 a 4 meses.



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

3. Documentos de referencia

- ASTM B 117 Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus.
- ASTM A 153 Standard Specification For Zinc Coating (Hot-Dip) On Iron And Steel Hardware
- ASTM G 26 Standard practice for operating light-exposure apparatus (xenon arc type) with and without weather for exposure of nonmetallic materials.

El fabricante deberá indicar en su oferta la norma con las que cumple y la fecha de vigencia de la misma.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.

4. Definiciones

Conector de perforación aislado: elemento que se utilizan para realizar conexiones entre líneas aéreas de baja tensión con cables aislados. Consisten en cuchillas metálicas embebidas en dos cuerpos termoplásticos atravesados por uno o dos tornillos fusible.

Rigidez dieléctrica: es la máxima tensión por unidad de espesor que un dieléctrico puede soportar en un campo uniforme antes de que se produzca la perforación eléctrica, se mide generalmente en kilovolts por milímetro o por pulgada.

5. Responsabilidades

- **Unidad de Compras/Calidad de proveedores.**
 - Requisitos de adquisición, alcance de la oferta y suministro.
 - Aseguramiento de la calidad del producto.
 - Garantía y seguridad de uso del producto.
 - Recepción técnica del pedido.
- **Unidad de Normativa.**
 - Evaluación de las ofertas técnicas basada en los requisitos técnicos indicados en este documento.
- **Unidades Operativas de Desarrollo y Mantenimiento de Zona**
 - Supervisar que las unidades ejecutoras cumplan los correctos procedimientos de transporte, instalación, operación y mantenimiento recomendados por el fabricante del producto.
 - Reportar oportunamente las fallas o defectos puntuales o repetitivos detectados del producto.



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

5.1. Responsabilidades del documento

La unidad de Normativa es la responsable de velar por el mantenimiento y actualización de este documento.

6. Responsabilidades

En este apartado se desarrollarán los requisitos particulares de adquisición, diseño, inspección y ensayos que deben cumplir los artículos listados en el alcance de este documento. Por lo tanto es conveniente dividir los requisitos en:

- **6.1. Requisitos técnicos.**
- **6.2. Requisitos de adquisición.**

6.1. Requisitos técnicos.

En este apartado se desarrollarán los requisitos técnicos particulares del material.

6.1.1. Generalidades

En este apartado se describen las características generales del material y las condiciones particulares de la instalación.

6.1.2. Diseño y construcción.

6.1.2.1. Características constructivas.

Todos los conectores serán de ajuste mecánico por medio de tornillería independientes de cabeza hexagonal fusible, que rosquen sobre una tuerca inferior.

Los conectores de perforación serán de apriete simultáneo para las conexiones de línea y derivación, deben poseer un capuchón para cubrir el extremo del conductor derivado.

Los dientes serán de dimensiones tales que permitan una buena conexión eléctrica y suficiente resistencia mecánica, cumpliendo satisfactoriamente con los ensayos de ciclo térmico y tracción, sin perjudicar las características mecánicas y de conducción eléctrica de los conductores.

Tendrán un diseño tal que perforen el aislamiento y se inserten superficialmente en el conductor a una profundidad que asegure un correcto contacto eléctrico ante las variaciones naturales en los espesores de aislamiento por sus respectivas tolerancias.

Los conectores, después de su instalación, deberán quedar eléctricamente aislados y herméticamente sellados a la entrada de humedad teniendo un grado de hermeticidad mayor o igual a IP65.

Las piezas construidas en acero están protegidas superficialmente mediante un proceso de galvanizado de acuerdo con la norma ASTM A153 o similar.



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

Los tornillos a emplear serán de cabeza hexagonal y podrán estar provistos de arandelas elásticas para evitar que se aflojen debido a las vibraciones y esfuerzos propios del servicio.

6.1.2.2. Características dimensionales.

El conector vendrá determinado por las secciones que abarca para la línea principal como para la derivación.

Tabla 3

Secciones de conductores principal y derivación.

Código	Conductor principal	Conductor Secundario
710185	53.50 a 13.30 mm ² (AWG 1/0 a 6)	5,26 a 2,08mm ² (AWG 10 a 14)

6.1.2.3. Características mecánicas.

Los conectores de apriete simultáneo, constarán de un mecanismo para instalación en conductor principal y derivación para los conductores de sección indicados en la tabla 3, que obedezcan a el par de apriete recomendado con un solo tornillo fusible. El tornillo contará con un sistema que controla el par de apriete por tornillos fusibles de rotura calibrada al par de apriete determinado (25daNm), se le conoce como tornillería de apriete fusible

6.1.2.4. Características eléctricas.

Los conectores deben cumplir con el ensayo de rigidez dieléctrica indicado en el apartado 6.1.3.2.2. de la presente especificación.

6.1.2.5. Identificación y marcado.

Los conectores de perforación de baja tensión se designaran por medio de un grupo de siglas y cifras. El grupo de siglas y cifras (CP-XXX-Y). Estos grupos de siglas o cifras dispuestos en el orden indicado a continuación:

- Las siglas CP indican que se trata de un conector de perforación.
- La cifra "XXX" indica la sección del conductor principal.
- La cifra "YY" indicara la sección del conductor a derivar.

Ejemplo: CT-500-2.



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

Los conectores llevarán grabados de forma legible e indeleble los siguientes datos, como mínimo:

- Sección que abarca (mm²).
- Marca o logotipo del fabricante.
- Modelo según catálogo.
- Par de apriete
- Mes y año de fabricación.

6.1.3. Ensayos.

Para la aprobación de los ensayos, los conectores deben satisfacer la totalidad de los mismos

6.1.3.1. Ensayos de recepción.

Los ensayos de recepción tendrán por objeto verificar si el material cumple satisfactoriamente con todas las características a las que se hace referencia en el apartado 6.1 y 6.1.3.2

Se realizarán los ensayos de recepción que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Ensayo	
Aspecto de los conectores	6.1.2.1
Verificación del fusible mecánico (torque)	6.1.2.3
Dimensiones de los conectores	6.1.2.2
Rigidez dieléctrica	6.1.2.4
Marcado	6.1.2.5

La selección de las unidades se realizará al azar. Las unidades en las que se realicen las comprobaciones dependerán del tamaño del lote.

Sobre todas las unidades se realizarán los 4 primeros ensayos de la tabla N°6 y los dos últimos solo a un 5% del total. Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

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



6.1.3.2. Ensayos de diseño.

6.1.3.2.1. Ensayo de verificación visual y dimensional.

Se verificarán dimensiones, acabado de las superficies, los detalles constructivos y si está reflejada la rotulación según lo establecido en el apartado 5.1.6 de la presente especificación.

6.1.3.2.2. Ensayo de rigidez dieléctrica.

En este ensayo se colocará el conector sobre un conductor principal y uno de derivación y se realizará el apriete del tornillo fusible hasta el punto de ruptura, luego se sumergirá en agua, el conjunto conector-conductor durante 30 minutos y a una profundidad de 30 cm.

Una vez colocado en esa posición, se aplicará entre el conductor y un electrodo de cobre sumergido, una tensión de 6 kV durante un minuto.

El ensayo es satisfactorio si no se aprecian descargas o perforaciones.

6.1.3.2.3. Ensayo de envejecimiento climático y corrosión.

El ensayo de envejecimiento se realizará según la norma ASTM G26. Al final de este ensayo el conector no deberá presentar en la superficie degradaciones, grietas, oclusiones, exfoliaduras u otros defectos.

El ensayo de corrosión se realizará según la norma ASTM B117 y a su término no deberá presentar corrosiones localizadas para superar el ensayo.

6.2. Requisitos de adquisición.

Para garantizar los requisitos de adquisición estarán a su vez fragmentados en los siguientes puntos:

- Alcance de la oferta.
- Comparación de ofertas.
- Alcance del suministro.
- Aseguramiento de la calidad.
- Garantía y seguridad de uso.
- Medio ambiente.

6.2.1. Alcance de la oferta.

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

- Ficha técnica de los conectores, adjuntas en el anexo de la presente especificación.
- Memoria o catálogo descriptivo de los conectores.



- Estimación de pesos y dimensiones del empaquetado.
- Instrucciones de manipulación y tendido.
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- 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 cumplimentación será motivo de exclusión de la oferta.

6.2.2. Alcance del suministro.

6.2.2.1. 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.

6.2.2.2. Documentación de Suministro.

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

- Estimación de pesos y dimensiones en orden de transporte.

6.2.2.2.1. Documentación a presentar con cada pedido

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



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

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, el suministrador debe enviar un 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, el suministrador debe hacer entrega de los protocolos de ensayo correspondientes.

6.2.2.3. Material y transporte.

El fabricante preparará todas las piezas y materiales objeto de esta especificación para embarque, de modo tal de protegerlos contra daños durante los trabajos de carga, descarga, embarque, transporte y almacenamiento en un ambiente tropical con alta temperatura y alta humedad.

El material se empacará de manera tal que sea aceptado por los transportistas comerciales y asegure la tarifa más baja hasta el punto de entrega, a menos que se especifique lo contrario en la orden de compra.

6.2.2.3.1. Identificación y marcado del embalaje.

Con la entrega de cada pedido, el fabricante acompañará una documentación que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Declaración de conformidad del fabricante y/o certificado de conformidad emitido por un organismo acreditado, según procedimiento de evaluación de la conformidad de los materiales.
- Certificado de cumplimiento de los requisitos establecidos en esta especificación.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
 - Referencia de pedido de la empresa del grupo a la que se va a suministrar el material.
 - Descripción básica del material suministrado.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
 - Punto (s) de entrega del pedido.
- Copias de los ensayos realizados a los materiales.
- Instrucciones de instalación.



6.2.2.4. Documentación.

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar. Dentro de los cuales se encuentran:

- Documentación técnica en español correspondiente al equipo o material a suministrar.
- Lista de componentes que dispone el suministro
- Protocolo de los ensayos individuales realizados a los dispositivos.
- Instrucciones de instalación, operación y de mantenimiento, en español.

6.2.2.5. 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 en servicio de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se consideren necesarios.

6.2.3. Aseguramiento de la calidad.

El material 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 considerarán 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 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 el problema y hará una propuesta de solución.

6.2.3.1. Inspecciones de fabricación.

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 este 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.

6.2.3.2. Ensayos.

El informe de resultados de estos ensayos será 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.

El protocolo deberá indicar las características principales del equipo. Naturgy se reserva el derecho de poder presenciar alguno de los ensayos de rutina en fábrica o en un laboratorio externo contratado por el fabricante de una muestra en el/los pedidos que se seleccionen.

6.2.4. 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.

El fabricante garantizará la calidad técnica del material ofrecido, por un período mínimo de 2 años contados a partir de la fecha real de entrega de cada pedido.



Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días naturales contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla conjuntamente con la distribuidora.

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo del mismo será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasiones a unidades que lleven instaladas menos de un año o en 4 ocasiones a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, a objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones de la distribuidora o una afectación a la calidad de servicio eléctrico.

Si el fabricante no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores Homologados.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el fabricante en su oferta.

6.2.5. Medioambiente.

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 materiales estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de los mismos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales.

7. Relación de Anexos

- **Anexo 00:** Histórico de revisiones
- **Anexo 01:** Fichas Técnicas
- **Anexo 00:** Ilustración de conectores de perforación para acometida de una y dos salidas

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2021



Anexo 00: Histórico de revisiones

Edición	Fecha	Motivos de la edición y/ o resumen de cambios
1	11/05/2020	Primera edición del documento

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



Anexo 01: Fichas técnicas.

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

CONECTOR DE PERFORACIÓN. 1/0-#6 / #10-#14
--

Código:

710185

Especificado	Ofertado
ASTM A153 B117/G26	

Norma:

Características Constructivas

Material del cuerpo	Sintetico
Piezas	Acero Galvanizado
Dientes	Aleacion de Al

Características Dimensionales

Calibre conductor principal (mm ²)	53.50 a 13.30 mm ² (AWG 1/0 a 6)
Calibre conductor secundario (mm ²)	5,26 a xx 2,08 mm ² (AWG 10 a 14)

Características Dimensionales

Tipo de apriete	Simultaneo
Par de apriete (DaN)	25

Características Eléctricas

Tensión de servicio (V):	600
--------------------------	-----

Certificaciones

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

Observaciones a la Especificación:

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



Conectores de Perforación BT para Alumbrado Público

Anexo 02: Ilustración de conectores de perforación para Alumbrado Público

(Sangría 1)

