

FIBRA ÓPTICA

El contratista será responsable del suministro y tendido de los cables dieléctricos de fibra óptica, cuyas especificaciones se adjuntan, desde el pórtico hasta el rack de fibra óptica en la sala de comunicaciones de la estación.

Asimismo será responsable del suministro, instalación y ejecución de las cajas terminales de fibra óptica en dicho rack, cumpliendo los empalmes con los criterios que se adjuntan.

Instalación de los cable dieléctrico de fibra óptica

En el pórtico deberán dejarse dos rollos de cable para su posterior empalmado con los OPGW de al menos 30 mts.

Cada cable deberá bajar protegido hasta una cámara de 80cm. x 80 cm. como mínimo ubicada a pie del pórtico, respetando el radio de curvatura mínimo admitido por el cable. Desde las cámaras se ingresará a las canalizaciones hasta llegar a la sala de comunicaciones dentro del edificio de la estación. Por las canalizaciones, los cables deberán ir grapados a las paredes cada 50 cm.

Los recorridos dentro de edificios que no puedan realizarse en canalizaciones, se realizarán en bandejas o escalerillas adecuadas, a suministrar e instalar por el contratista (en caso de ser ésta metálica, será convenientemente galvanizada y pintada). Los cables se instalarán en un ducto corrugado de PVC de 1" convenientemente fijado al menos cada 0,50 m.

El procedimiento de tendido y la posición final de los cables serán tales que respeten las características técnicas de los mismos.

Instalación de caja terminal

Las cajas terminales y los organizadores se instalarán en el rack correspondiente dejando una reserva de cable bien acondicionado de al menos 25mts por cable.

El empalmado para la ejecución de cada caja terminal deberá cumplir con los criterios que se establecen a continuación.

Criterios para ejecución de empalmes de fibra óptica.

Los empalmes de las fibras ópticas se realizarán por el método de fusión.

Los criterios de aceptación que deberán cumplirse son los siguientes:

- Valores de atenuación menor o igual a 0.10dB son aceptables
- Valores de atenuación entre 0.10 dB y 0.20 dB son aceptables si se dan en menos de un 20% de los empalmes de cada caja. Si se supera este 20%,

todos los empalmes con valores mayores a 0.10dB deben ser realizados nuevamente hasta ajustarse al criterio de aceptación.

- Todos los empalmes con valores de atenuación mayores a 0.20dB deberán ser realizados nuevamente hasta ajustarse al criterio de aceptación.

Los valores de atenuación mencionados son promedios de medidas bidireccionales realizadas con O.T.D.R. a 1550nm.

Especificación Caja Terminal Rack 24 Fibras Ópticas FC/UPC

Será de material metálico con tratamiento exterior para darle resistencia a la corrosión, siendo de construcción robusta.

Serán cerrados en todas las caras (superior, inferior, frente, posterior, laterales).

Deberán ser de fácil montaje en bastidor normalizado de 19", y deberán contar con todos los accesorios necesarios para su montaje en dicho tipo de bastidor.

Permitirán la entrada y salida de 2 o más cables, su fijación y la conexión futura de jumpers con conectores FC/UPC a cualquiera de las fibras de los cables ópticos.

En su interior dispondrán de bandejas cerradas que permitirán la separación y diferenciación de cada fibra, así como el alojamiento de sobre longitud de fibra y de empalmes por fusión.

Capacidad mínima total (cada terminal): 24 fibras ópticas.

Dispondrán de paneles de patcheo de marcada firmeza y robustez, que resistan sin problemas los esfuerzos ocasionados por operativa normal de conexión y desconexión de jumpers.

Los paneles de patcheo contarán al menos con 24 acopladores FC/UPC para las fibras monomodo, a los cuales se podrán conectar los "pigtails" que se hayan fusionado a las fibras ópticas de los cables. Los acopladores serán de fácil acceso para el conexionado de jumpers desde el exterior, y el "patcheo" interno al mismo sistema.

Cada caja deberá contar como mínimo con 24 pigtails monomodo FC/UPC y 24 tubitos termocontraíbles para su instalación.

Especificación Cable de fibra óptica dieléctrico

El cable de fibra óptica será totalmente dieléctrico y contará con 24 fibras ópticas de tipo monomodo. Deberá ser apto para instalación subterránea, directamente enterrado o lingado a la intemperie.

Las fibras serán monomodo debiendo adaptarse a la especificación G.652.D de la UIT (2016) y a los requerimientos que se detallan.

El cable se ajustará a las prescripciones de la publicación CEI/IEC 794.

Estructura del cable

Cada fibra con su cubierta primaria será protegida por un tubo de tipo holgado, extruido, en material termoplástico y relleno con gel repelente de la humedad. Las fibras ópticas se alojarán en estos tubos holgados con una sobre longitud tal que no queden expuestas a esfuerzos mecánicos inapropiados cuando el cable se someta a las cargas de tracción especificadas.

Asimismo los tubos deberán ser capaces de proteger a las fibras ópticas de esfuerzos laterales.

El conjunto de tubos será cableado alrededor de un elemento central resistente no metálico y cubierto por una vaina de polietileno o PVC. El tipo de trenzado de los tubos alrededor del elemento central será de tipo "SZ", de forma helicoidal y sentido oscilante.

Los intersticios del cable, entre los tubos y entre éstos y el elemento central, serán también rellenados con un compuesto taponeante, dieléctrico, homogéneo, libre de materiales extraños, y de fácil limpieza mediante solventes no tóxicos, capaz de absorber y fijar permanentemente de un modo químico, el hidrógeno presente en el cable, a efectos de impedir su acción sobre las fibras ópticas.

El conjunto formado por el elemento central de tracción, tubos protectores, tubos de relleno, y gel de relleno, se encintará en forma adecuada mediante cintas en forma helicoidal, con un recubrimiento de al menos 10%. Las cintas serán de material dieléctrico no higroscópico.

El cable constará de dos cubiertas: una interna y otra externa. Sobre las cintas de material dieléctrico se aplicará una cubierta interna de polietileno o similar de baja densidad y alto peso molecular. El material empleado deberá contener un antioxidante adecuado. El espesor de dicha cubierta interna será como mínimo de 1.0 mm +/- 0.1 mm.

La resistencia a la tracción del cable deberá conseguirse por medio de elementos no metálicos, siendo el cable totalmente dieléctrico. El cable contendrá, como elemento de refuerzo para cumplir con las cargas especificadas de tracción, capas de hilos de aramida que proporcionen la resistencia a la tracción requerida, dispuestas en hélice. Se tendrá especialmente en cuenta el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

- Deberá soportar en instalación al menos un valor de tensión de tracción de 2700 N.
- Debido a su instalación directamente enterrado, deberá ser capaz de soportar un aplastamiento de 500 N/cm.

El Proveedor presentará una justificación de la resistencia a la tracción, compresión, etc. asignada al cable.

El cable estará provisto de una cubierta exterior de polietileno o similar de media densidad, construido con las proporciones precisas de antioxidante y negro de humo para asegurar las mejores condiciones frente a la acción de la intemperie y contemplar los requerimientos de estanqueidad, compresión, etc. El material de la cubierta debe ser preparado a partir de materia prima virgen, no siendo admitido material reaprovechado. El espesor de la cubierta externa tendrá un valor mínimo de 1.5 mm +/-0.2 mm.

La cubierta exterior del cable deberá presentar leyendas a intervalos de un metro, las cuales contendrán los siguientes datos:

- Indicación de que el cable contiene fibras ópticas.
- Tipo y cantidad de fibras que contiene.
- Metraje.
- Código de U.T.E.
- Fabricante y año de fabricación.

Se proveerán dos cordones de rasgado por debajo de cada una de las dos cubiertas (interna y externa), ubicados a 180º, para facilitar la apertura del cable.

Las fibras ópticas se dispondrán en cuatro tubos, con distintos colores que faciliten su identificación. El código de colores a aplicar será el siguiente:

FIBRA N°	COLOR TUBO	COLOR FIBRA
1	azul	azul
2		naranja
3		verde
4		marrón
5		gris
6		blanco
7	naranja	azul
8		naranja
9		verde
10		marrón
11		gris
12		blanco
13	verde	azul
14		naranja

15		verde
16		marrón
17		gris
18		blanco
19	marrón	azul
20		naranja
21		verde
22		marrón
23		gris
24		blanco

Características nominales del cable de fibra óptica

Se detallan a continuación valores correspondientes a características mecánicas. El cable ofertado deberá igualar o mejorar las prestaciones indicadas.

Tensión de tracción máxima en instalación: 2700 N
 Tensión de tracción máxima de operación: 2700 N
 Radio de curvatura mínimo en instalación: 0,30 m
 Radio de curvatura mínimo permanente: 0,25 m
 Carga de compresión: 500 N/cm
 Carga de impacto: 3,0 Nm
 Rango de temperatura de operación: -20 a + 70 °C

Características nominales de las fibras ópticas

Las fibras ópticas del cable ofertado deberán cumplir la recomendación G.652 D de la UIT (2009) y los requerimientos que se detallan a continuación:

Las fibras ópticas monomodo deberán ser optimizadas para trabajar en el rango de longitud de onda de 1310 nm, siendo también aptas para trabajar a longitudes de onda en la región de 1550 nm.

La atenuación máxima a 1310 nm deberá ser menor o igual a 0,35 dB/km.

La atenuación máxima para longitudes de onda desde 1270 a 1340 nm no debe exceder el valor de la atenuación a 1310 nm en más de 0,10 db/km.

La atenuación máxima a 1550 nm deberá ser menor o igual a 0,25 dB/km.

No se permitirán empalmes en las fibras ópticas ni atenuaciones concentradas.

El recubrimiento primario será aplicado directamente sobre la fibra óptica en una o dos capas de compuesto de acrilato, silicona multicapa u otro material de características similares.

Para las fibras cableadas el coeficiente de dispersión del modo de polarización deberá ser menor que $0.1 \text{ ps/km}^{1/2}$ para todos los tipos de cable.

El valor nominal del diámetro exterior será de $250 \text{ um} \pm 15 \text{ um}$.

La longitud de onda de corte de la fibra con revestimiento primario será inferior a 1280 nm .

La longitud de onda de corte de la fibra cableada será inferior a 1260 nm .

El valor máximo admitido para el coeficiente de dispersión cromática será dado por la siguiente tabla:

Rango de longitud de onda	Coeficiente de dispersión cromática máximo
1288nm – 1339nm	3.5 ps/(nm.km)
1271nm – 1360nm	5.3 ps/(nm.km)
1530nm – 1565nm	17 ps/(nm.km)
1620nm	22 ps/(nm.km)