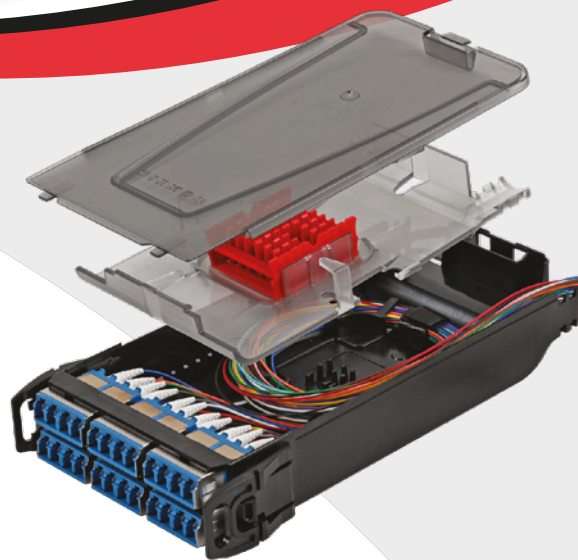




GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE LOS TIPOS DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA SIEMON



Las redes ópticas en telecomunicaciones apoyan iniciativas de transmisión para redes de alta velocidad y/o largas distancias, su correcta selección no solo depende de las capacidades ópticas sino, también de sus requisitos constructivos, que van más allá del vidrio y del revestimiento (cladding). Clasificar el ambiente, según las exigencias mecánicas, condiciones climáticas, de ingreso y el tipo de construcción de la fibra es fundamental para que un sistema de fibra óptica sea confiable y opere en las condiciones planeadas por el usuario final, diseñador y el fabricante de cableado.

La siguiente guía le ayudará a seleccionar el cable de fibra adecuado, apoyándose en las consideraciones mencionadas, así como, en una oferta variada de cables del portafolio de THE SIEMON COMPANY, lo que simplificará las alternativas y facilitará la comprensión de una infraestructura altamente disponible en la red troncal dentro del edificio o Campus.

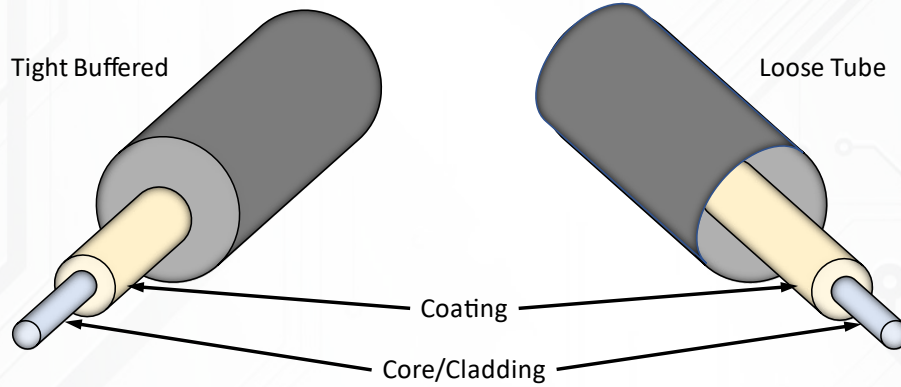
Tomemos como referencia esta pregunta: **¿Qué recorridos realiza la red de fibra óptica?**

Si la respuesta es «planta interna», es común que se especifique una construcción de tipo Tight buffer (TB) que adiciona una cubierta de 900 µm codificada en colores y extruida en cada uno de los hilo de fibra óptica. Los hilos de fibra pueden estar organizados alrededor de un miembro central y luego estarán protegidos por una cubierta general, que es la capa de protección externa. Los materiales de esta capa deben ser retardantes de llama y, preferiblemente, no generar gases tóxicos.

Consideraciones de cables de fibra con construcción de tipo Tight buffer:

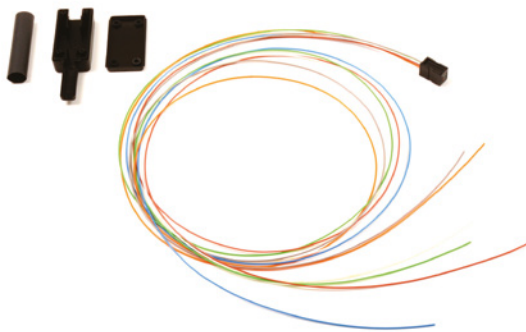
- ⦿ Diseño de diámetro externo reducido en el cable para conteos de pocas fibras.
- ⦿ Menor radio de curvatura, facilitando el manejo y organización del cable en los puntos de terminación.
- ⦿ Menor peso.
- ⦿ Puede configurarse para fibras de uso interior o interior/externo (ver aplicaciones).
- ⦿ Disponible en conteos típicos desde 2 hasta 72 hilos de fibra.
- ⦿ Permite la terminación de conectores de pulido en campo sin la necesidad de agregar un [kit de breakout](#).
- ⦿ Permite la terminación de los conectores pre-pulidos [LightBow](#) de Siemon.
- ⦿ Permite la terminación Splice-on con los conectores [OptiFuse](#) de Siemon.
- ⦿ Permite la terminación de la línea de [pigtailes](#) de Siemon.

En el caso de que la red esté instalada en «planta externa» (OSP), lo más habitual es que se instalen cables de tipo Loose Tube (LT), esta opción mantiene el acrilato plástico típico de 250 µm sobre los hilos de fibra, pero codificado en colores y agrupado en uno o varios tubos plásticos, los cuales aíslan el componente de vidrio de las tensiones de instalación. Los cables OSP suelen tener varias capas de protección, por lo general, sus materiales no son ignífugos, pero sus capacidades de resistencia mecánica, climática y de ingreso son superiores a las de un cable de planta interna.



Consideraciones de cables de fibra con construcción de tipo Loose Tube:

- ⦿ Los tubos se pueden rellenar con materiales impermeabilizantes, como gel, hilos de aramida de polímero o polvos superabsorbentes, para evitar la entrada de humedad y reducir las vibraciones y tensiones.
- ⦿ Se podrían adicionar cintas que absorben la entrada de agua.
- ⦿ Son ideales para instalaciones sujetas a cambios de temperatura.
- ⦿ Ideales para instalaciones con rangos de temperatura altos y bajos.
- ⦿ Una mayor resistencia a la tracción y una cubierta exterior más robusta.
- ⦿ Se pueden configurar para fibras de uso interior/externo o planta externa.
- ⦿ Disponibles en conteos típicos desde 2 fibras hasta 144 fibras.
- ⦿ Requiere [kit de breakout](#) FBK-E(XX) para la terminación con conectores de pulido en campo.
- ⦿ Requiere [kit de breakout](#) FBK-E(XX) y [kit de Unión](#) FT-CLAMP que evita que la fibra de 250 μm se desplace dentro de las mangas del kit en el proceso de terminación de los conectores pre-pulidos [LightBow](#) de Siemon.
- ⦿ Permite la terminación Splice-on con los conectores [OptiFuse](#) de Siemon.
- ⦿ Permite la terminación de la línea de [pigtails](#) de Siemon.



[Kit de breakout](#)



[Kit de Unión LightBow](#)

Lo anterior, apoya de manera general la selección de un cable de fibra óptica, no obstante, hay otras consideraciones en donde la clasificación del ambiente, y los riesgos identificados pueden guiar el proceso de selección de la fibra adecuada, por tanto, es indispensable profundizar en la especificación de la ficha técnica y contrastarla con los escenarios de instalación, por ejemplo, suele pensarse que los cables que conectan una red intra-building no necesitan niveles de protección altos; sin embargo, podrían existir recorridos saturados de cable en buitrones que dejan expuesto el cable, recorridos verticales lineales sin posibilidad de aliviar la tensión de la fibra o tramos de cable en canalizaciones tipo cárcamo en donde pueden existir roedores, o riesgo de aplastamiento con otros grupos de cable o con la misma tapa de la canalización. En escenarios como los descritos para una red interior, se podría optar por especificar una fibra óptica interior con armadura o interior/exterior, aun así, existen varios tipos de cable interior/exterior. A razón de lo anterior encontrará a continuación las opciones más reconocidas de la oferta de THE SIEMON COMPANY que le ayudarán a elegir la opción adecuada:

Fibra interior Tight Buffer

Los cables de fibra con Tight Buffer para interiores de Siemon son ideales para redes troncales (backbone) dentro del edificio que no estén expuestas a condiciones externas, así como para infraestructuras en Centros de Datos que aún requieran terminación en campo.

El proceso de instalación debe planificarse cuidadosamente, ya que la aplicación de fuerza excesiva o la curvatura de los radios más allá de las especificaciones podría causar mayor atenuación o quiebre en la fibra óptica. Si identifica amenazas para el cable, ejemplo aplastamiento, bordes afilados, o la presencia de roedores, debe adicionar protección al cable durante su recorrido (Conduit) o utilizar un cable de tipo interior/exterior.

Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máxima Tensión (N)	
				Instalación	Instalado	Instalación	Instalado
2	4.8	10	(-20 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	660	198
6	4.8	10	(-20 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	660	198
12	6.2	10	(-20 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	660	198
24	8.8	10	(-20 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1320	396
48	17.4	10	(-20 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1320	396

Cable de uso Exterior LT Armado

Estos cables están diseñados para soportar las rigurosas condiciones del exterior, como aplastamiento, tensiones excesivas durante y después de la instalación.

Este cable es eficaz al 100 % contra roedores y ofrece un rendimiento mecánico superior, ya que incorpora una capa de acero corrugado, junto con otros materiales de protección. Los cables de uso exterior de tipo Loose Tube de Siemon con armadura pueden ser enterrados directamente con un relleno de arena adecuado, instalados en canalizaciones expuestas o subterráneas (consulte las regulaciones locales).

Este cable no debe recorrer más de 15 metros de longitud desde el POE (punto de entrada) del edificio hasta el punto de terminación de la fibra óptica. Si necesita llevar el cable más allá de esta distancia, debe añadir una caja de transición lo más cerca al punto de entrada. Esto significa que el cable exterior se interrumpe y se fusiona con un cable con cubierta, con clasificación al fuego, por ejemplo, un cable interior o interior/exterior.

La presencia de múltiples capas hace que el cable sea rígido y difícil de manipular en los puntos de terminación, por lo general, no se deja reserva para este tipo de cable en el interior del gabinete, de tal forma que este pueda acceder de forma directa, a la bandeja de fibra óptica donde se realizará su terminación. Por diseño y en la instalación, se debe cuidar el radio de curvatura, asegurando además que el cable no ocupe espacios adicionales dentro del gabinete ni en los organizadores posteriores que pueda impedir la instalación de otros componentes. Asegúrese de añadir el sistema de bonding que conecte la armadura a su sistema de tierra, ya que esto es esencial para garantizar la seguridad y el funcionamiento óptimo del sistema en su conjunto.

Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máxima Tensión (N)	
				Instalación	Instalado	Instalación	Instalado
2	10.7	2200	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	2700	810
6	10.7	2200	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	2700	810
12	10.7	2200	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	2700	810
24	10.7	2200	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	2700	810
48	10.7	2200	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	2700	810

Cable de uso Exterior LT No Armado

Estos cables están diseñados para soportar las rigurosas condiciones del exterior, como aplastamiento, tensiones excesivas durante y después de la instalación.

Este cable es dieléctrico y tiene varias capas de polietileno con una superficie dura que proporciona cierta protección contra roedores, ya que resulta desagradable para la mayoría de estas amenazas. Los cables de uso exterior de tipo Loose Tube de Siemon sin armadura pueden ser enterrados directamente con un relleno de arena adecuado, en canalizaciones expuestas o subterráneas (consulte las regulaciones locales), pueden instalarse cerca de líneas de alto voltaje, y junto con los elementos adicionales podría instalarse en tendidos aéreos.

Este cable no debe recorrer más de 15 metros de longitud desde el POE (punto de entrada) del edificio hasta el punto de terminación de la fibra óptica. Si necesita llevar el cable más allá de esta distancia, debe añadir una caja de transición lo más cerca al punto de entrada. Esto significa que el cable exterior se interrumpe y se fusiona con un cable con cubierta con clasificación al fuego, por ejemplo, un cable interior o interior/exterior.

La presencia de múltiples capas hace que el cable sea rígido y difícil de manipular en los puntos de terminación, por lo general, no se deja reserva para este tipo de cable en el interior del gabinete, de tal forma que este pueda acceder de forma directa, a la bandeja de fibra óptica. Por diseño y en la instalación, se debe cuidar el radio de curvatura, asegurando además que el cable no ocupe espacios adicionales dentro del gabinete ni en los organizadores que pueda impedir la instalación de otros componentes.

Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máxima Tensión (N)	
				Instalación	Instalado	Instalación	Instalado
2	8.5	1500	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1500	450
6	8.5	1500	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1500	450
12	8.5	1500	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1500	450
24	11	1500	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1500	450
48	11.2	1500	(-30 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1500	450

Cable Dieléctrico Interior/Exterior de tipo LT

Los cables de fibra tipo Loose Tube interior/exterior de Siemon como su nombre lo indica, tienen doble aplicación. Permiten su instalación en el exterior, ya que soportan una gran variedad de condiciones ambientales y mecánicas, y al tener cubierta con clasificación al fuego, también se pueden utilizar en instalaciones de planta interna.

Las aplicaciones de un cable interior/exterior se apalancan en la posibilidad de ahorrar tiempo y, por tanto, dinero, debido a que se elimina un punto de transición entre la planta exterior y la planta interior, también se pueden utilizar en lugares donde se han identificado amenazas que no podrían ser asumidas por un cable de planta interna.

Se debe considerar si las amenazas del cable están alineadas junto a las especificaciones técnicas soportadas por este, de lo contrario, un cable de planta externa debería ser posicionado.

Los cables de 2 a 12 hilos presentan un diseño de fibra de vidrio, que es un elemento de refuerzo no metálico entre la cubierta y el núcleo del cable. Este material permite tener una alta resistencia a la tracción y un alto grado de protección contra roedores, no necesariamente por la dureza del material, sino porque les resulta desagradable.

Para conteos superiores no integra la fibra de vidrio, por tanto, no cuenta con el mismo nivel de protección contra roedores; sin embargo, el soporte de tensión y la resistencia al aplastamiento incrementa en comparación a las fibras de conteos menores. Cabe mencionar que, al ser un cable dieléctrico, puede instalarse cerca de líneas de alto voltaje.

Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máxima Tensión (N)	
				Instalación	Instalado	Instalación	Instalado
2	7.7	10	(-40 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1000	500
6	7.7	10	(-40 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1000	500
12	7.7	10	(-40 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1000	500
24	10.1	22	(-40 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1800	1200
48	10.8	22	(-40 to 60)	20 x DIA	10 x DIA	1800	1200

Cable con Armadura metálica para Interior/Exterior

Los cables de fibra tipo Loose Tube interior/exterior de Siemon como su nombre lo indica, tienen doble aplicación. Permiten su instalación en el exterior, ya que soportan una gran variedad de condiciones ambientales y mecánicas, y al tener cubierta con clasificación al fuego, también se pueden utilizar en planta interna.

Las aplicaciones de un cable interior/exterior se apalancan en la posibilidad de ahorrar tiempo y, por tanto, dinero, debido a que se elimina un punto de transición entre la planta exterior y la planta interior, También se pueden utilizar en lugares donde se han identificado amenazas que no podrían ser asumidas por un cable de planta interna.

Este cable es eficaz al 100 % contra roedores y ofrece un rendimiento mecánico superior, ya que incorpora una capa de acero corrugado, junto con otros materiales de protección. Asegúrese de añadir el sistema de bonding que conecte la armadura a su sistema de tierra, ya que esto es esencial para garantizar la seguridad y el funcionamiento óptimo del sistema en su conjunto. El cable se puede utilizar para enterrado directo con un relleno de arena adecuado o en canalizaciones de cualquier tipo (consulte sus regulaciones locales).

Para conteos desde 16 fibras, en donde existe más de un tubo, estos se trenzan en zigzag (SZ), alrededor de un soporte central lo que facilita el sangrado¹ (Mid Span) para aplicaciones de Redes de Área Amplia (WAN) o Metropolitana (MAN).

Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máxima Tensión (N)	
				Instalación	Instalado	Instalación	Instalado
2	10.1	20	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	700
6	10.1	20	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	700
12	10.1	20	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	700
24	11.8	20	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	2500	1200
48	12.5	20	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	2500	1200

1 Las normas de cableado estructurado no reconocen las derivaciones o sangrado de la fibra óptica, Debido a su aceptación y flexibilidad para satisfacer diversos requisitos de aplicación, las normas de cableado definen una topología en estrella.

Cable Dieléctrico Interior/Exterior TB

Los cables de fibra tipo Tight Buffer interior/exterior de Siemon, como su nombre indica, tienen doble aplicación. Al tener una cubierta con clasificación de resistencia al fuego, pueden instalarse en interiores y exteriores. Son resistentes a los rayos UV e incluyen una protección temporal contra la humedad y el agua. Se utilizan principalmente en aplicaciones en canalizaciones secas, por lo que son ideales para conexiones de red en edificios, dispositivos en torres o mástiles, parqueaderos y Centros de Datos.

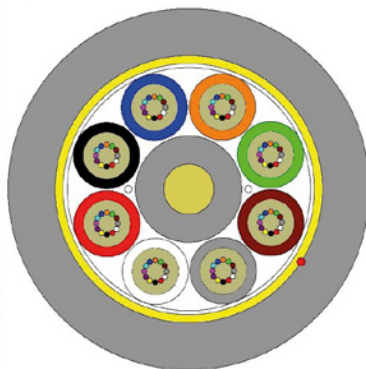
Al tener una cubierta de 900 μm , en conteos de fibra de hasta 24 hilos, el diámetro externo es menor que el de cualquier otro cable de su misma categoría. No obstante, el diámetro externo del cable aumenta significativamente en comparación con el de cualquier otro cable (incluyendo OSP) para conteos de fibras de 48 y 72 hilos. Esta característica tiene dos aristas: la primera es que el cable es más grueso, lo que incrementa su resistencia mecánica, y la segunda es que el grosor del cable puede añadir cierta complejidad a los puntos de terminación que deben anticiparse al momento del diseño, y antes de la instalación.

Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máxima Tensión (N)	
				Instalación	Instalado	Instalación	Instalado
4	5.3	5	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	495
6	5.3	5	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	495
12	6.6	5	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	495
24	8.8	10	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	1500	495
48	18.3	10	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	4200	1400

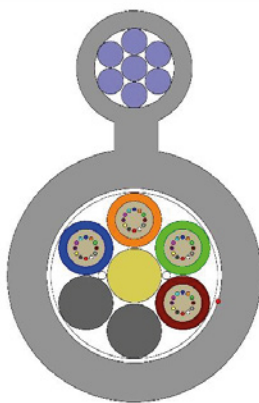
Cables Tendido Aéreos

Los tendidos aéreos resultan en el tiempo una solución más costosa, dado que estarán expuestos a riesgos difíciles de mitigar, ejemplo vientos, tormentas, vandalismo, choques, incluso cambio en las regulaciones de las autoridades locales o de la misma compañía, sin embargo, el tendido aéreo es una opción, cuando el terreno es difícil de excavar, ya sea porque es muy rocoso o irregular y especialmente para arquitecturas que no están bajo la sombra de las redes de cableado estructurado, como lo son las redes WAN – MAN.

Para este tipo de aplicaciones, THE SIEMON COMPANY ofrece cables ADSS con diferentes tipos de span y fibras que integran hilos de suspensión (mensajero) en Figura de 8 como pedidos especiales. En ambos casos su construcción es de tipo Loose Tube, cada tubo está trenzado en zigzag (SZ) alrededor del miembro de resistencia central, mientras que los hilos de aramida se utilizan como miembro de resistencia perimetral. Al estar expuestos a condiciones ambientales, se utilizan hilos y cintas de bloqueo para evitar la entrada de agua.



Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		Máximo Span (m)	Velocidad de Viento (km/h)
				Instalación	Instalado		
12	10.6	2200	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	80	96
24	10.6	2200	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	80	96
48	10.7	2200	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	200	96
96	11.9	2200	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	80	96



Conteo de Fibras típico	Diámetro Externo (DIA) mm	Resistencia máxima al aplastamiento (N/mm)	Temperatura de Operación C	Radio de Curvatura		SS Mensajero
				Instalación	Instalado	
48	10.4 x 18.0	2200	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	7x1.2
96	11.8 x 19.4	2200	(-40 to 70)	20 x DIA	10 x DIA	7x1.2

Tenga en cuenta que las disposiciones locales pueden variar de un país a otro y que existen otras construcciones² y referencias de cables que puede encontrar en nuestro [catálogo electrónico](#). Si tiene alguna pregunta o necesita asistencia consulte nuestra [guía simplificada](#) para la selección de componentes o escribanos a tsg_latam@siemon.com

Christian Ramírez Montilla

LATAM Technical Services Manager, Siemon

2 Para aplicaciones de fibra de densidad ultra alta, se utilizan construcciones tipo Ribbon. La construcción tipo Ribbon se refiere a una estructura plana formada por múltiples fibras de 250 µm que se unen entre sí. Este tipo de construcción es el preferido por muchos operadores de hiperescala que despliegan conteos de fibra de 864, 1728 y más.