

¿CÓMO ELEGIR EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA IDEAL PARA MI INSTALACIÓN ?

Presenta: Ing. Víctor Hugo Chávez Jiménez
victor.chavez@optronics.com.mx



optronics®



Víctor Chávez Presentador

victor.chavez@optronics.com.mx

01 800 800 00 11



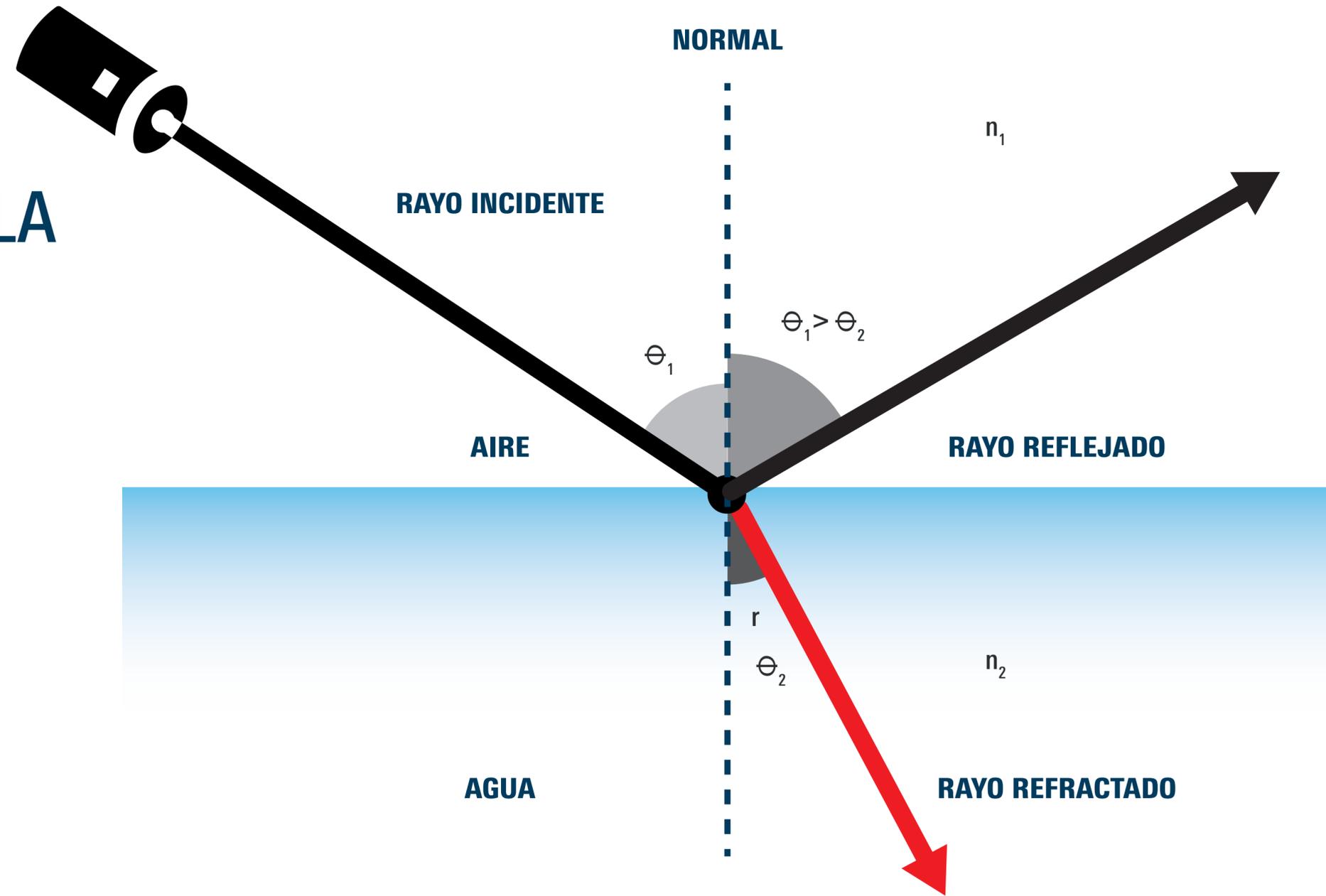
DINÁMICA

cursos@fibremex.com.mx



COMPORTAMIENTO DE LA LUZ EN UN HILO DE FIBRA ÓPTICA

- REFLEXIÓN.
- REFRACCIÓN.



ÍNDICE DE REFRACCIÓN

El índice de refracción indica cuanto se reduce la velocidad de la luz cuando pasa de un medio a otro.

n= 1, La luz se propaga con la misma velocidad en el material que a la velocidad que viaja en el aire

n= 2 , La luz se propaga con la mitad de la velocidad comparado con su velocidad en el aire.

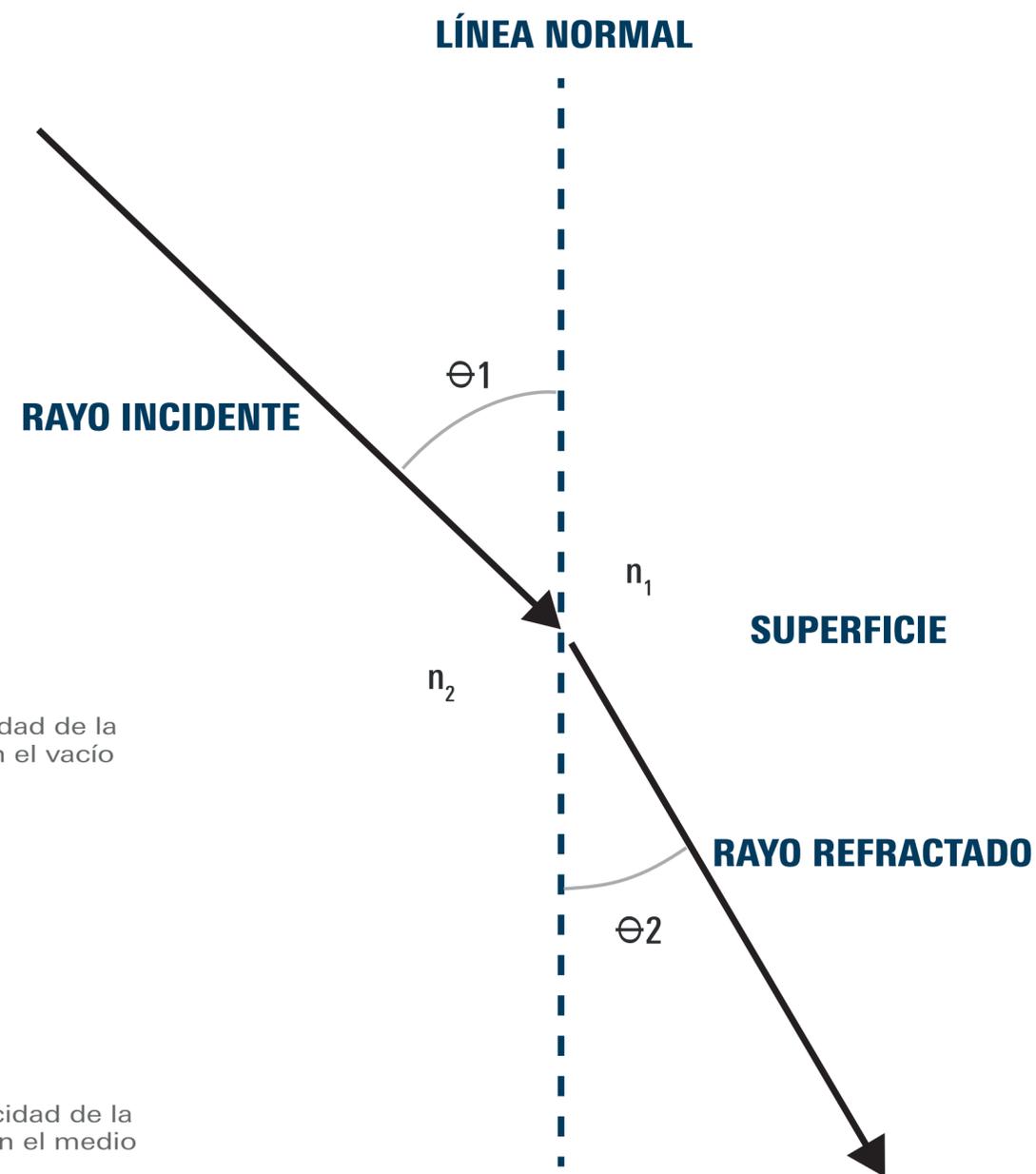
TABLA COMPARATIVA	
Agua	1,3
Alcohol etílico	1,36
Glicerina	1,46
Bencina	1,51
Diamante	2,42
Vidrio	1,5
Hielo	1,31
Aire	1,0

$$n = \frac{c}{v}$$

Índice de refracción

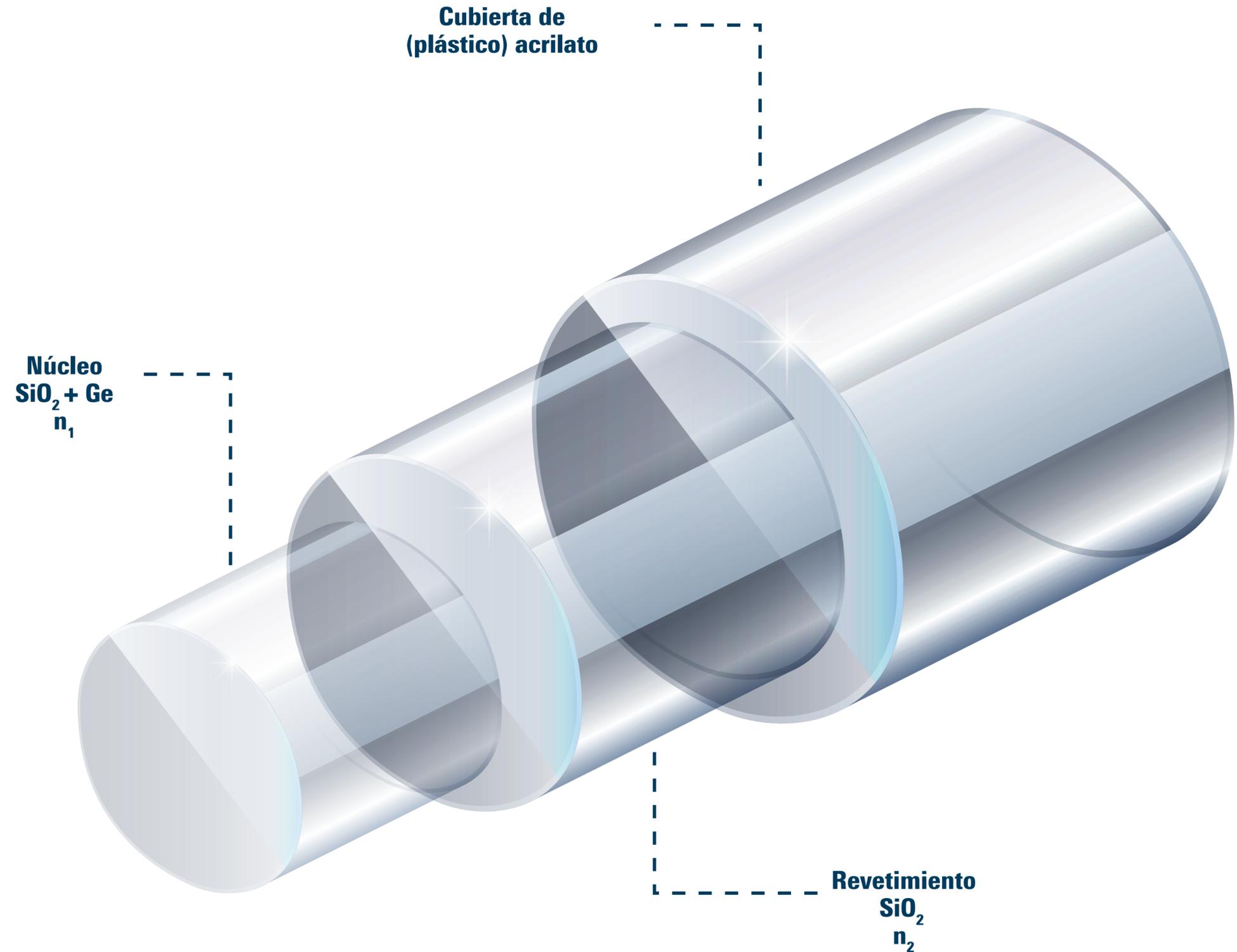
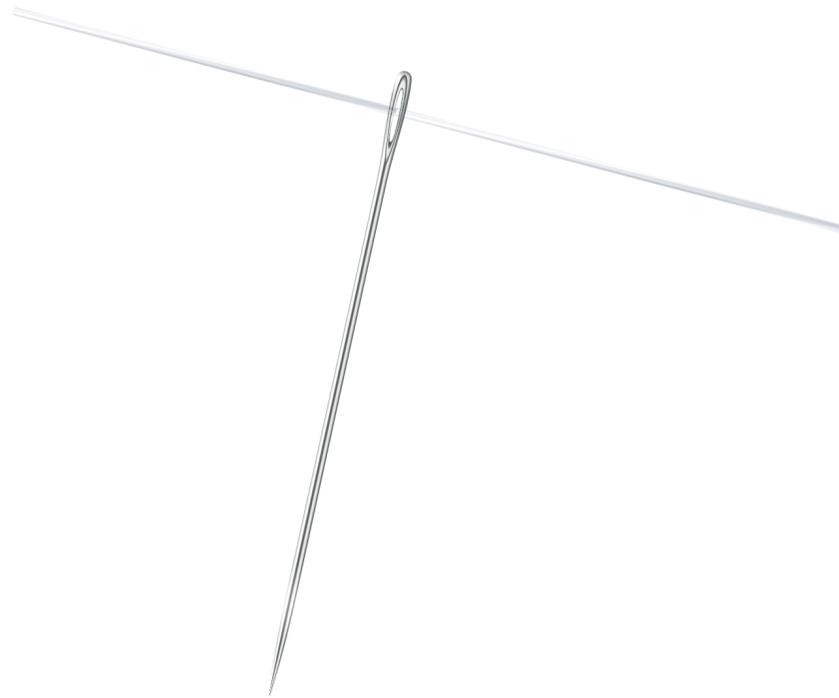
Velocidad de la luz en el vacío

Velocidad de la luz en el medio

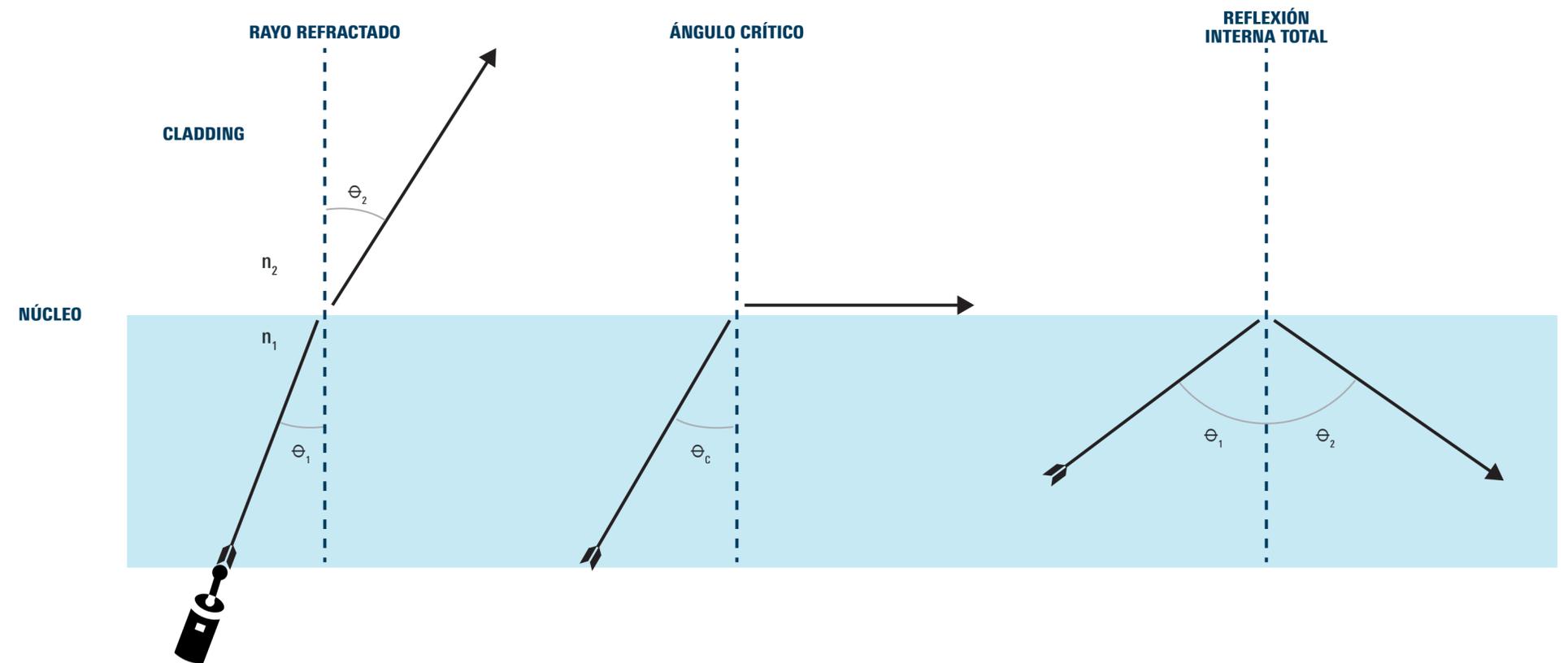


FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica es una delgada hebra de vidrio o silicio fundido que conduce la luz.



REFLEXIÓN INTERNA TOTAL



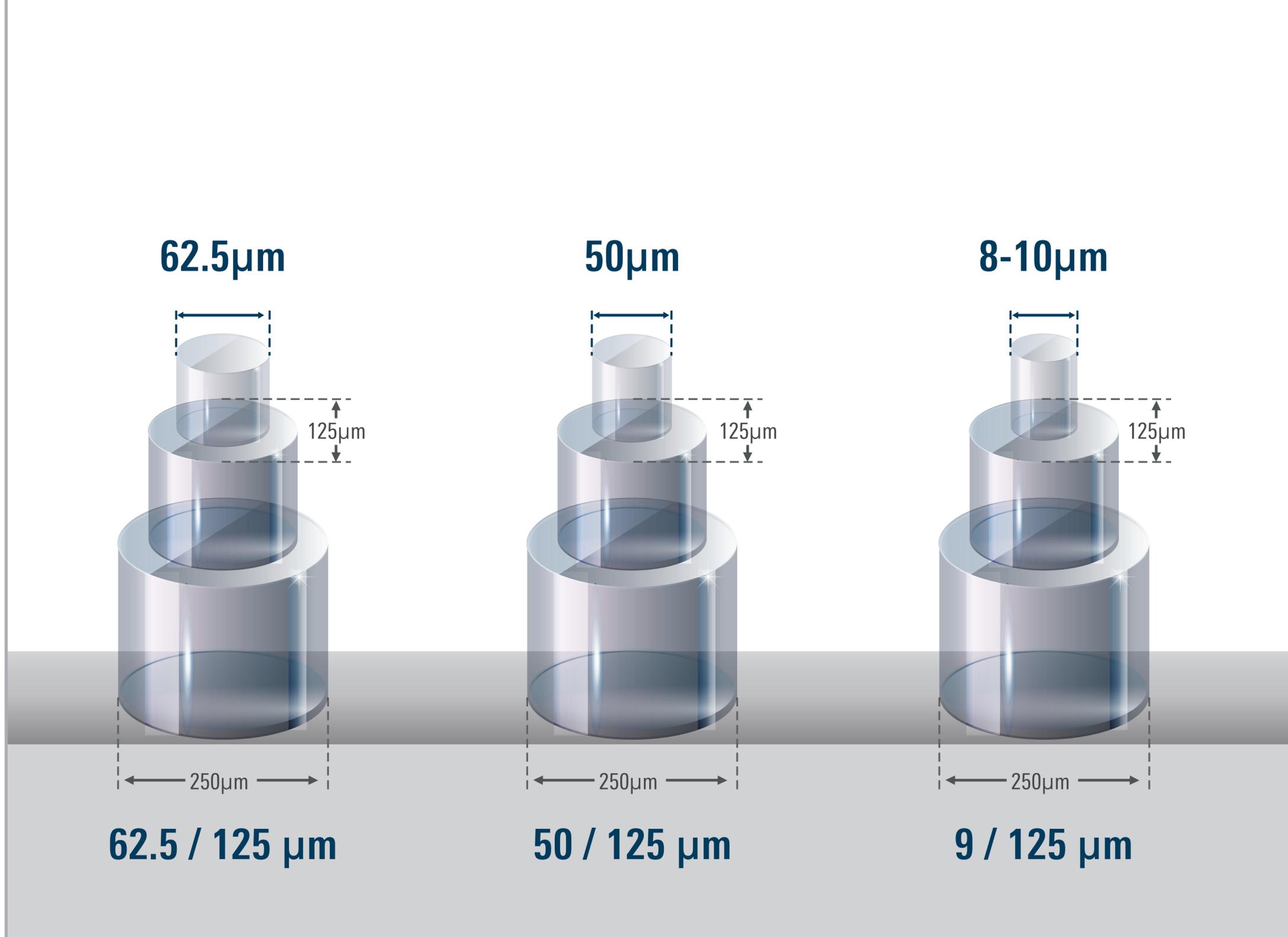
LEY DE SNELL
 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$
Calcular ángulos de refracción

Para no generar refracción de luz, implica que el ángulo de refracción sea $\geq 90^\circ$.

¿Cuáles son los
3 elementos
**de un hilos de
fibra óptica?**



TIPOS DE FIBRA ÓPTICA POR TAMAÑO DE NÚCLEO



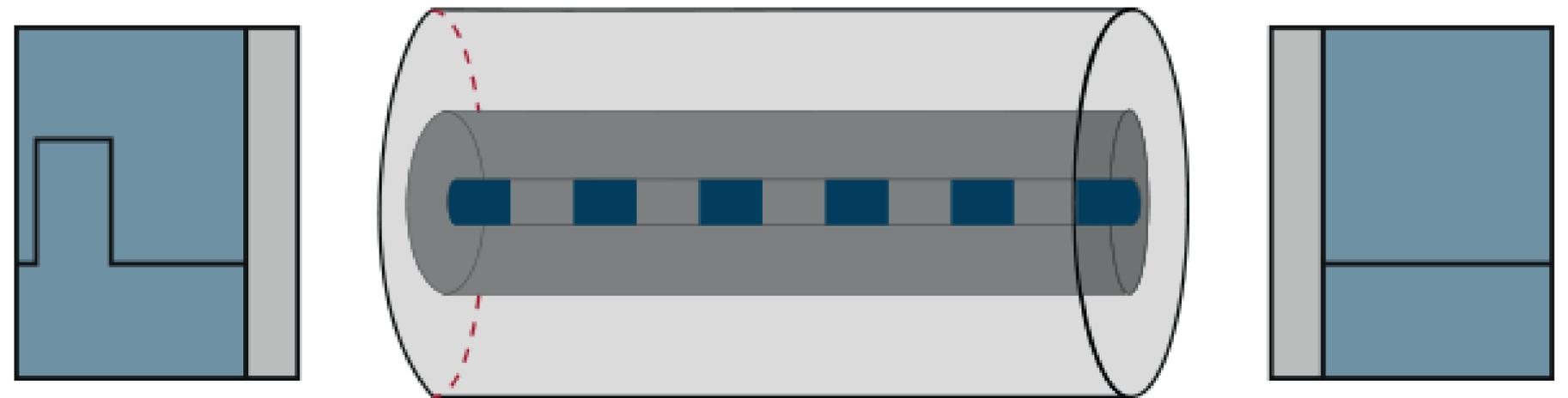
FIBRA ÓPTICA MULTIMODO (MM)

- Propaga más de un modo de luz.
- Diámetro de núcleo más grande en comparación con las fibras monomodo.
- Son empleadas en enlaces con distancias no mayores a 2 km.
- Fuente de luz que emplean son:
 - Tipo LED y VCSEL
- Los modos de propagación empleados son:
 - Escalonado y gradual.



FIBRA ÓPTICA MONOMODO (SM)

- Propaga un solo modo de luz.
- Diámetro de núcleo pequeño en comparación con las fibras multimodo.
- Son empleadas en enlaces con distancias largas.
- Fuente de luz que emplean son tipo láser.
- El modo de propagación empleado es escalonado.





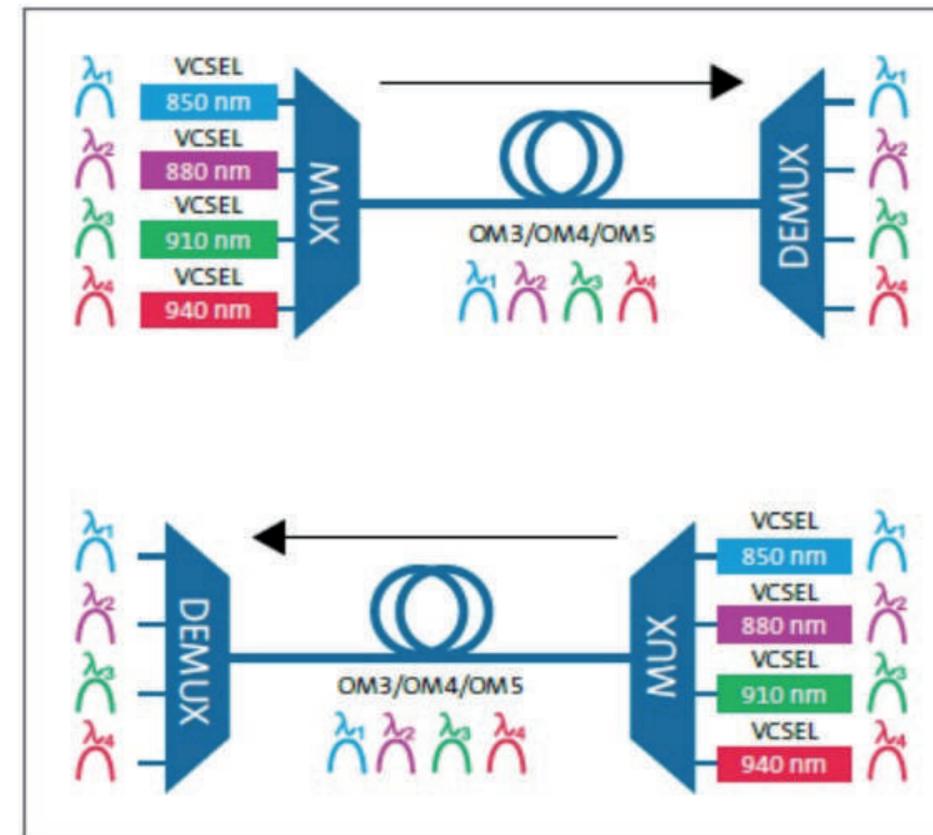
ESTÁNDARES APLICABLES

FIBRA	TIPO	ESTÁNDARES
MULTIMODO	OM1 Fiber	ISO/IEC 11801 Type OM1 Fiber IEC 60793-2-10 Type A1b Fiber TIA/EIA 49AAAA-A
	OM2 Fiber	ISO/IEC11801 Type OM2 Fiber IEC60793-2-10 Type A1a.1 Fiber TIA/EIA492AAAB-A ITUG651.1
	OM3 Fiber	ISO/IEC11801 Type OM3 Fiber IEC60793-2-10 TypeA1a.2 Fiber TIA/EIA492AAAC-B ITUG651.1
	OM4 Fiber	ISO/IEC11801 Type OM4 Fiber IEC60793-2-10 TypeA1a.3 Fiber TIA/EIA492AAAD ITUG651.1



MULTIMODO OM5 (TIA-492AAAE)

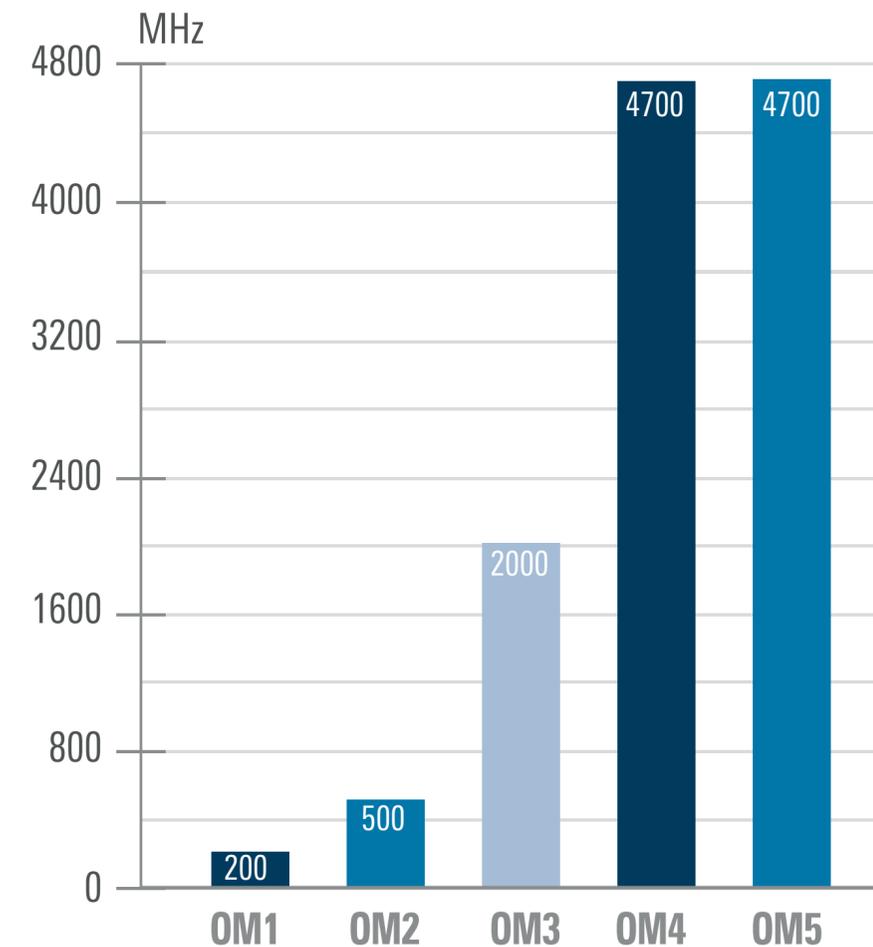
- Fibra Multimodo de banda ancha (WBMMF) 50/125um para admitir la transmisión de multiplexado por división de longitud de onda corta (SWDM).
- Utiliza cuatro longitudes de onda en un rango de 850 a 940 nm.
- Los transceptores SWDM están diseñados para usar una conectividad de 2 fibras en un transceptor con OM3/OM4/OM5.



	OM3	OM4	OM5
40G SWDM	240 m	350 m	440 m
100G SWDM	75 m	100 m	150 m

RENDIMIENTO DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO

ANCHO DE BANDA 850nm (MHz · Km)



FUENTE

- TIA-568.3 – Optical Fiber Cabling and components standards.
- ISO/IEC 11801 1-1:2017 – Information technology – Generic cabling for customer premises.
- IEEE 802.3 – Ethernet family standards.
- BICSI -Telecommunications Distribution Methods Manual.

RENDIMIENTO - ATENUACIÓN

TIPO DE FIBRA	LONGITUD DE ONDA (nm)	ATENUACIÓN MÁXIMA
 OM1 MULTIMODO 62.5/125µm	850nm 1300nm	3.5 dB/Km 1.5 dB/Km
 OM2 MULTIMODO 50/125µm	850nm 1300nm	3.5 dB/Km 1.5 dB/Km
 OM3 MULTIMODO 50/125µm	850nm 1300nm	3.0dB/Km 1.5dB/Km
 OM4 MULTIMODO 50/125µm	850nm 1300nm	3.0dB/Km 1.5dB/Km
 OM5 MULTIMODO 50/125µm	850nm 953nm 1300nm	3.0dB/km 2.3dB/km 1.5dB/km
Monomodo Planta interna	1310nm 1550nm	1.0dB/Km 1.0dB/Km
Monomodo Planta externa	1310nm 1550nm	0.4dB/Km 0.4dB/Km



¿Cuál es el tipo de fibra óptica **que se utiliza para enlaces menores a 2Km?**



CLASIFICACIONES DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO (SM)

CLASIFICACIÓN		RENDIMIENTO - ATENUACIÓN		
ISO 11801	ITU-T	TIPO DE FIBRA	LONGITUD DE ONDA (nm)	ATENUACIÓN MÁXIMA
OS2	G.652.D	Monomodo Planta interna	1310nm	1.0dB/Km
	G.657		1550nm	1.0dB/Km
	G.654	Monomodo Planta externa	1310nm	0.4dB/Km
	G.655		1550nm	0.4dB/Km

FUENTE

- TIA-568.3 – Optical Fiber Cabling and components standards.
- ISO/IEC 11801 1-1:2017 – Information technology – Generic cabling for customer premises.
- IEEE 802.3 – Ethernet family standards.
- BICSI -Telecommunications Distribution Methods Manual.



VELOCIDAD Y DISTANCIAS APLICABLES

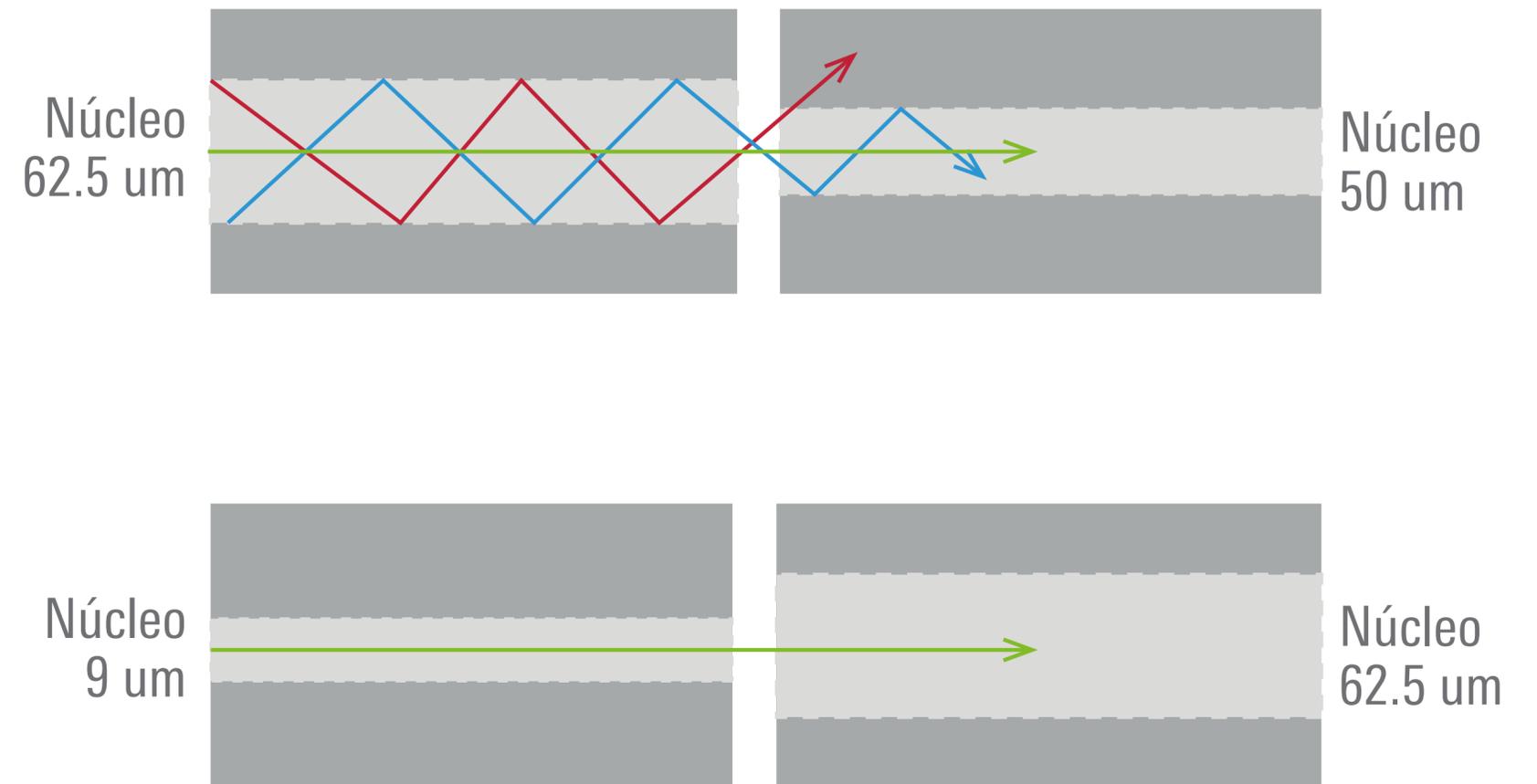
TIPO DE FIBRA	ANCHO DE BANDA 850 / 1,300nm (MHz*Km)	DISTANCIA MÁXIMA 10 /100 BASE-SX	DISTANCIA MÁXIMA 1,000 BASE-SX	DISTANCIA MÁXIMA 10 G BASE-SR	DISTANCIA MÁXIMA 40 /100G BASE-SR
 OM1 <small>MULTIMODO</small>	200 / 500	2,000 m	275m	33m	---
 OM2 <small>MULTIMODO</small>	500 / 500	2,000 m	550m	85m	---
 OM3 <small>MULTIMODO</small>	2,000 / 500	2,000 m	1,000m	300m	100m
 OM4 <small>MULTIMODO</small>	4,700 / 500	2,000 m	1,100m	400m	150m
TIPO DE FIBRA	ANCHO DE BANDA 1310 / 1,550nm (MHz*Km)			DISTANCIA MÁXIMA 10 G BASE-SR (1,550nm)	DISTANCIA MÁXIMA 100G BASE-SR (1,550nm)
 OS1 <small>MONOMODO</small>	No especificado	----- m	----- m	40,000m	10,000m
 OS2 <small>MONOMODO</small>	No especificado	----- m	----- m	40,000m	10,000m



NO EMPALMAR O ACOPLAR DIFERENTES TIPOS DE FIBRAS

Intentar conectar fibra monomodo con multimodo puede causar una pérdida de 20 dB, eso equivale al 99% de la potencia.

Incluso las conexiones entre fibras de 62.5/125 y 50/125 pueden causar una pérdida importante de 3 dB.



CURVATURAS EN LOS CABLES

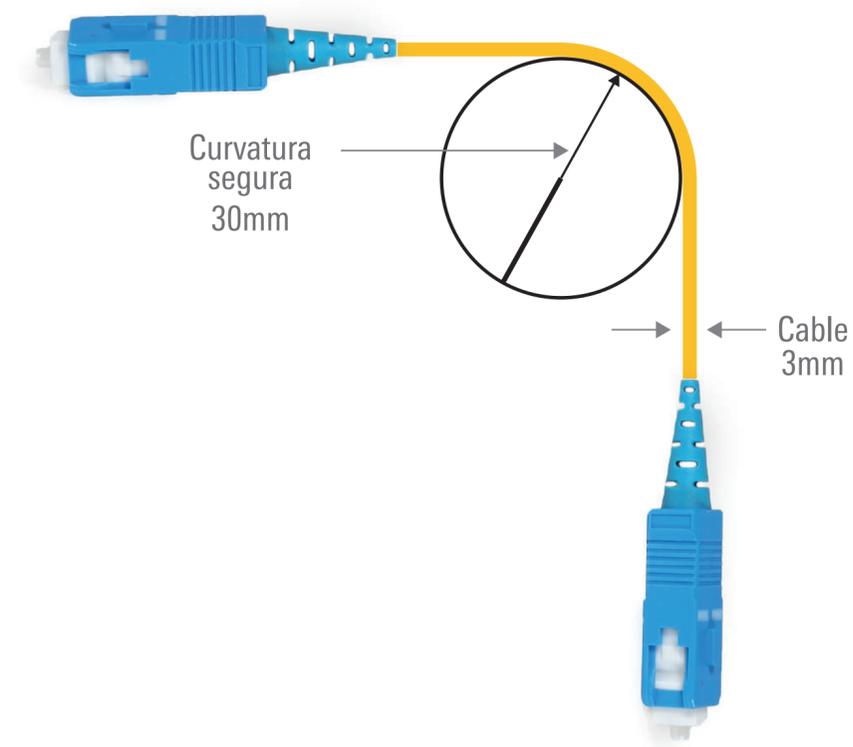
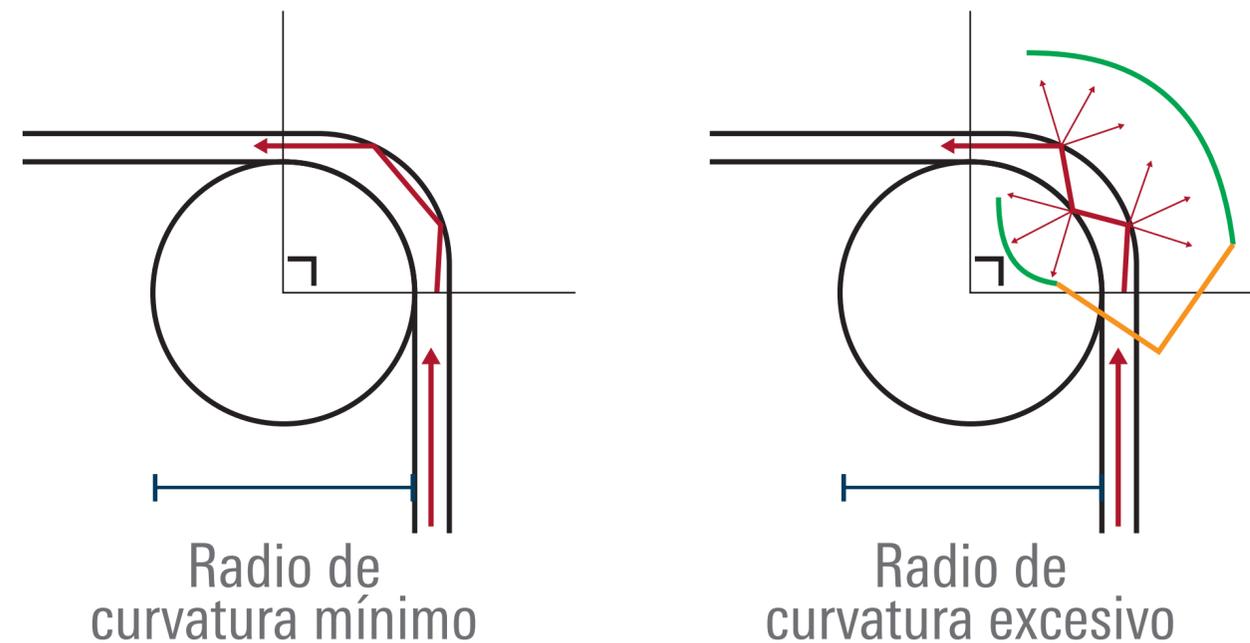
Para evitar pérdidas de atenuación extrínseca por macrocurvatura:

Cables interiores

- Mín. curvatura 10 veces diámetro del cable (instalado).
- Mín. curvatura 15 veces diámetro del cable (al jalar).

Cables exteriores

- Mín. curvatura 10 veces diámetro del cable (instalado).
- Mín. curvatura 20 veces diámetro del cable (al jalar).



FIBRA MONOMODO INSENSIBLE A CURVAS

ITU-T G657.A1

$R_{min} = 10 \text{ mm}$

ITU-T G657.B2

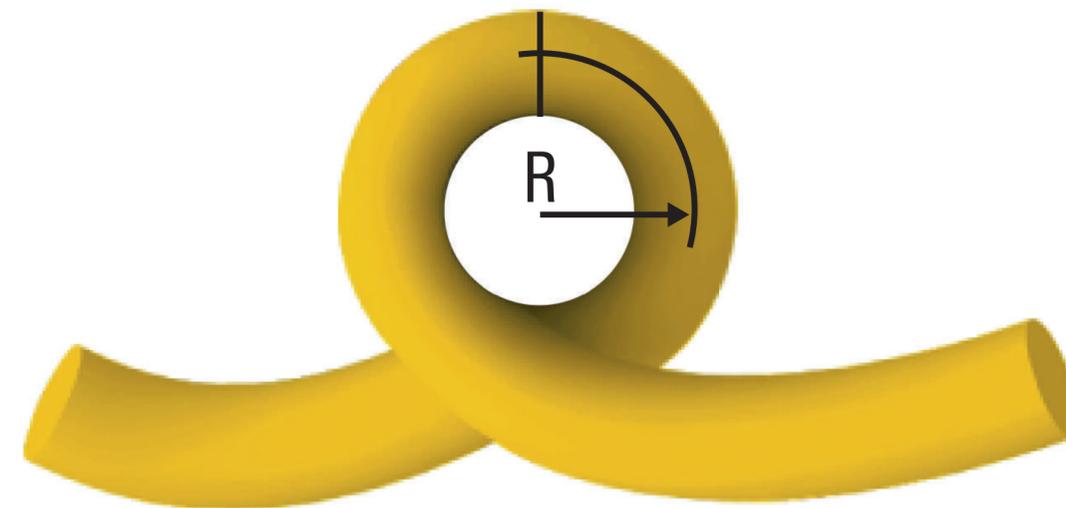
$R_{min} = 7.5 \text{ mm}$

ITU-T G657.A2

$R_{min} = 7.5 \text{ mm}$

ITU-T G657.B3

$R_{min} = 5 \text{ mm}$



SELECCIÓN DE CABLE

¿CÓMO ELEGIR EL CABLE ADECUADO?

La función del cable es proteger a las fibras de los efectos del medioambiente en el lugar en el que están instaladas.

En exteriores, depende de si el cable estará enterrado de manera directa, introducido en conductos subterráneos, suspendido en el aire o incluso instalado debajo del agua.

- ¿El cable se mojará o se humedecerá?
- ¿Deberá resistir una elevada tensión por tracción al instalarlo en conductos subterráneos, o una tensión continua al instalarlo suspendido en el aire?

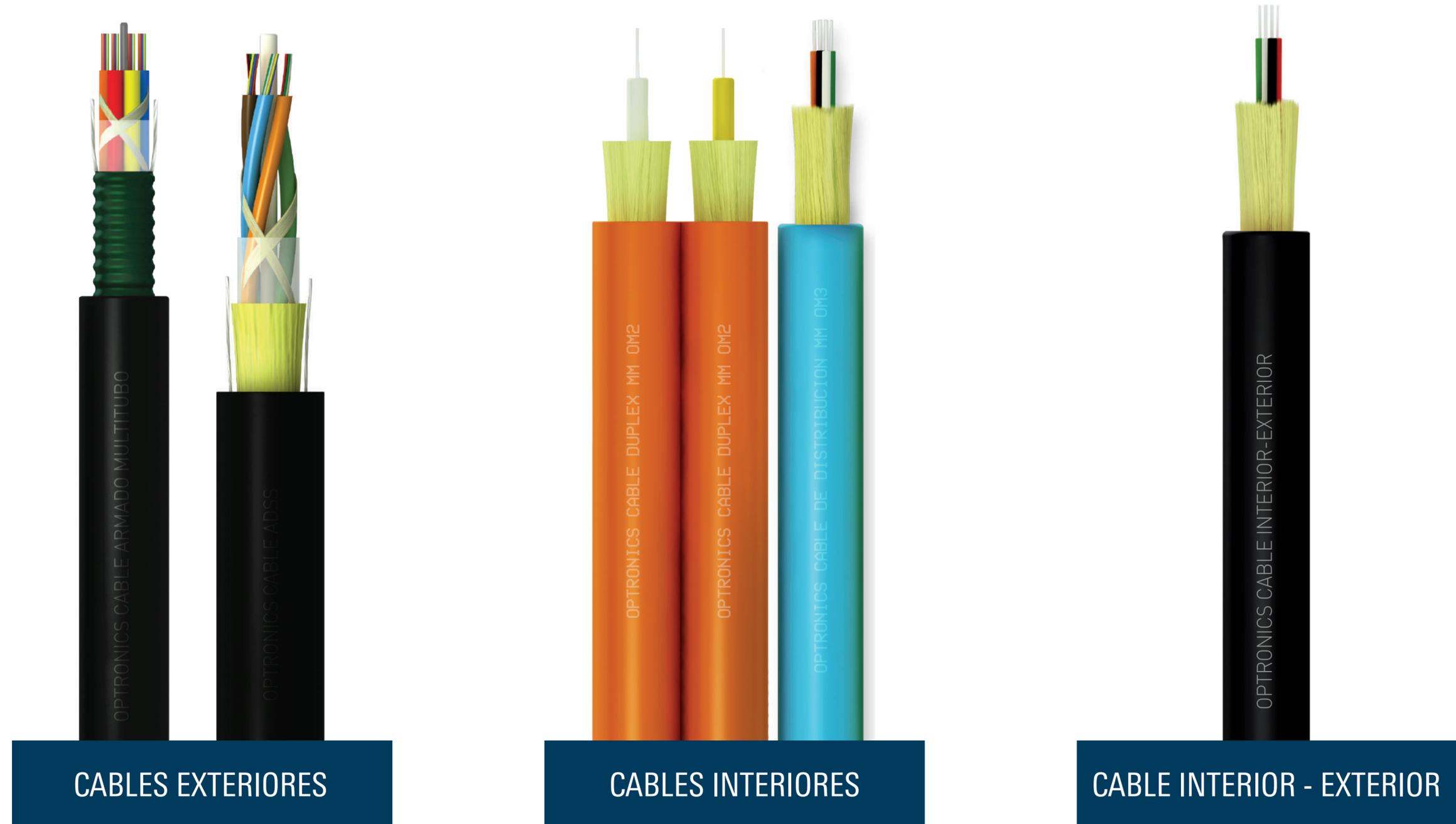
¿Estará expuesto a sustancias químicas o deberá resistir un rango amplio de temperaturas?

¿Qué sucede si es masticado por una ardilla, un castor u otro roedor?

En interiores, no es necesario que los cables sean tan fuertes para proteger a las fibras, pero estos deben cumplir con todas las normativas contra incendios, es decir, el forro debe poseer componentes que retarden el fuego.



TIPOS DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA



¿Cuáles son los 3 tipos
de **cables de fibra**
óptica Optronics?



CABLES INTERIORES FIBRA ÓPTICA

CARACTERÍSTICAS:

- Cubierta de PVC.
- Retardante a la flama.
- Estructura ajustada.
- Fibra 900um.
- Cable dieléctrico.
- Cable para ductería.

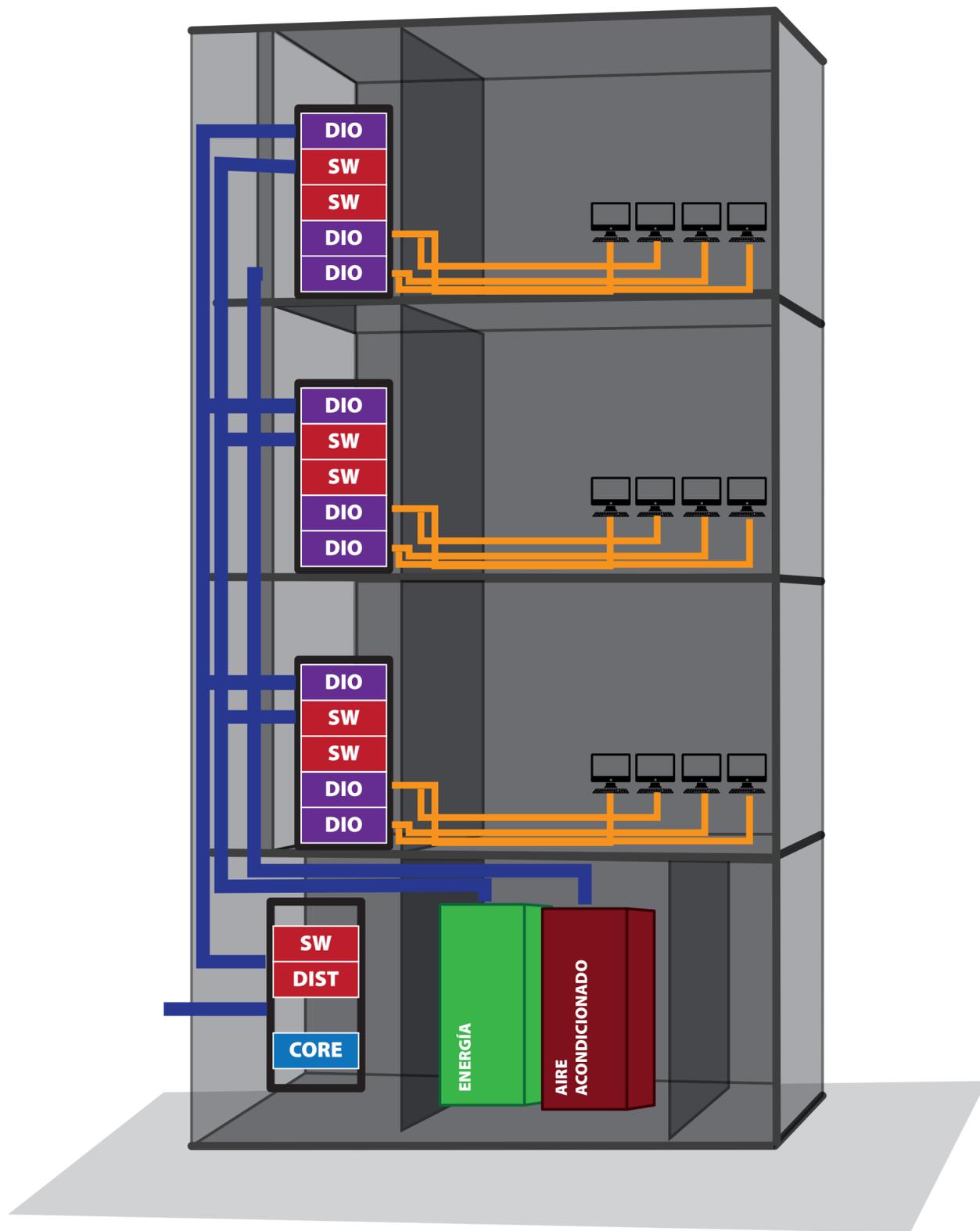
TIPOS DE RETARDANTES:

RISER
UL1666

PLENUM
NFPA 262

LSZH
IEC 60332-3





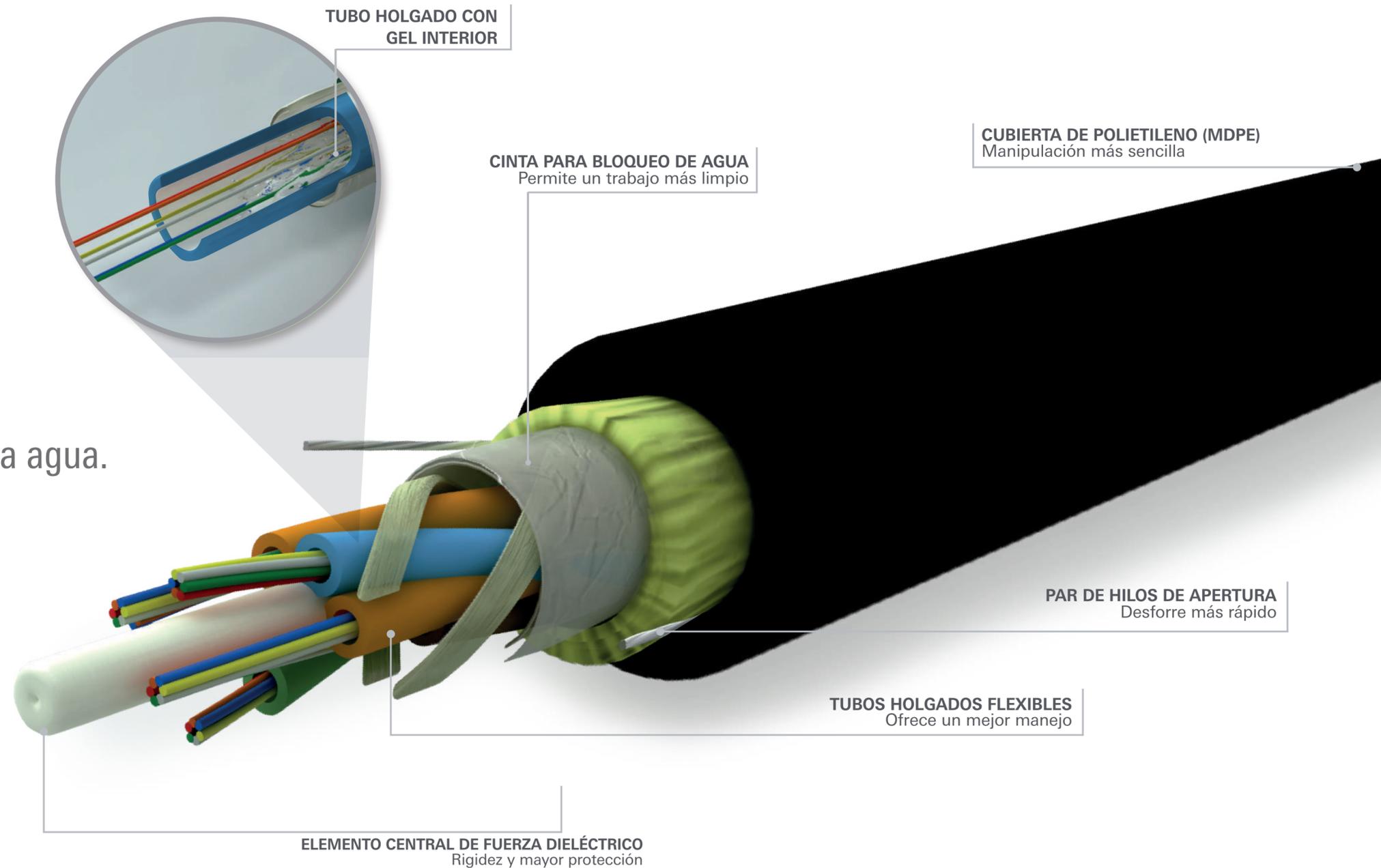
SIMPLEX-DÚPLEX DISTRIBUCIÓN



CABLES EXTERIORES

CARACTERÍSTICAS:

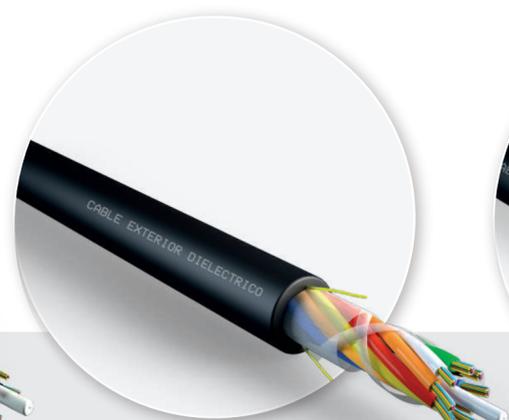
- Cubierta de polietileno.
- Protección contra rayos UV.
- Estructura Holgada.
- Fibra 250µm.
- Elementos con protección contra agua.
- Elementos resistentes.



TIPOS DE CABLES EXTERIORES



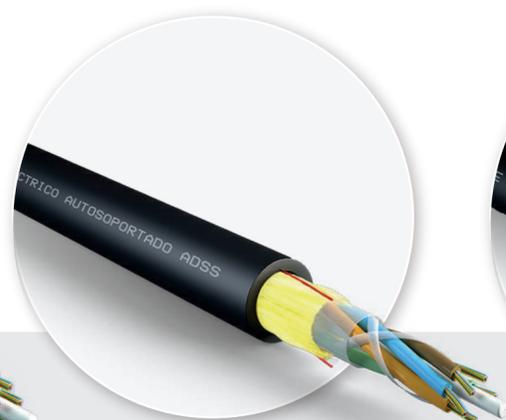
ARMADO
DIELECTRICO



EXTERIOR
DIELECTRICO



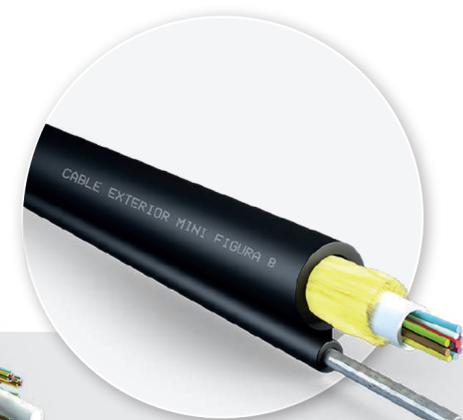
EXTERIOR
ARMADO



AUTOSOPORTADO
ADSS



EXTERIOR FIG. 8
SIN ARMADURA

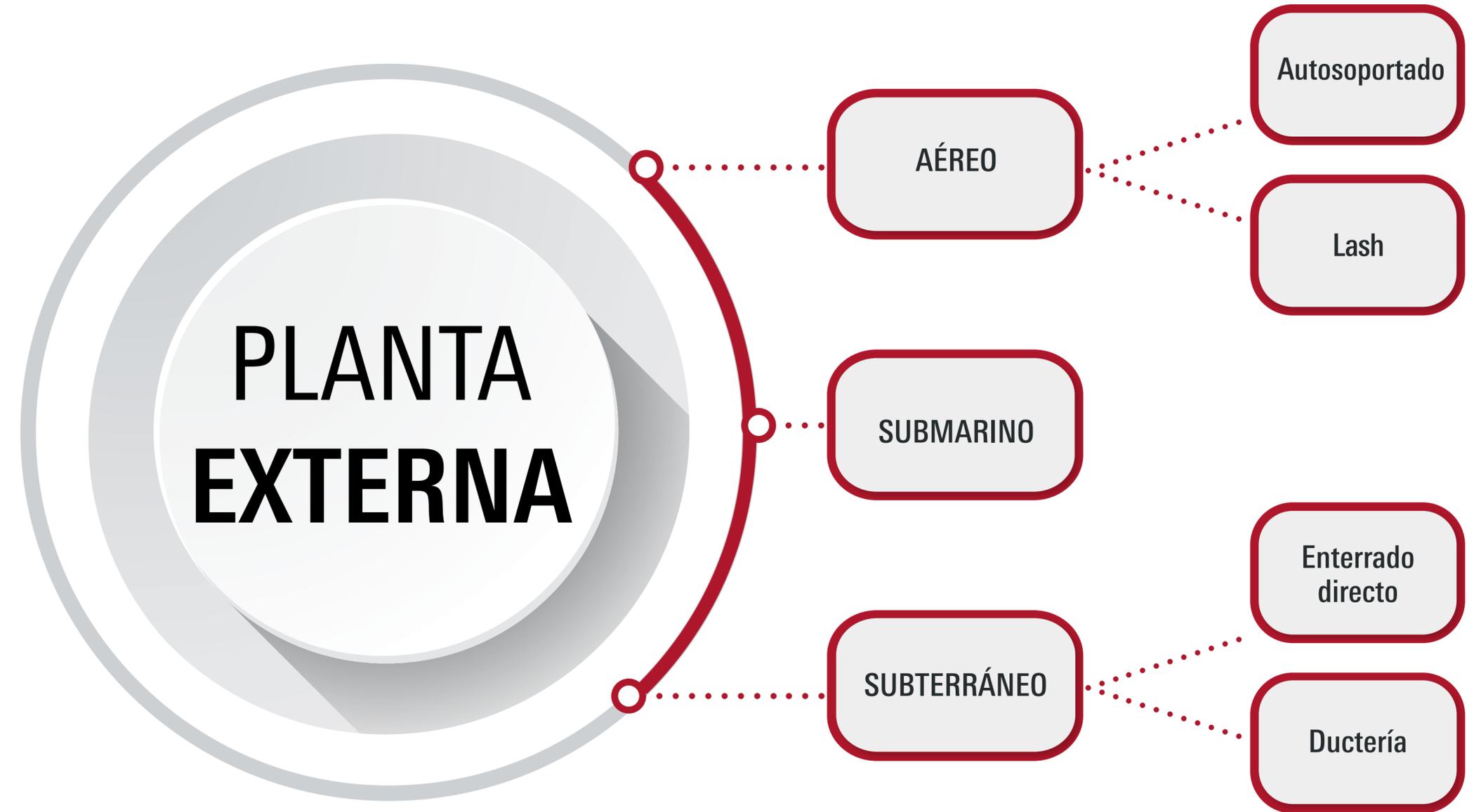


EXTERIOR
MINI FIG. 8

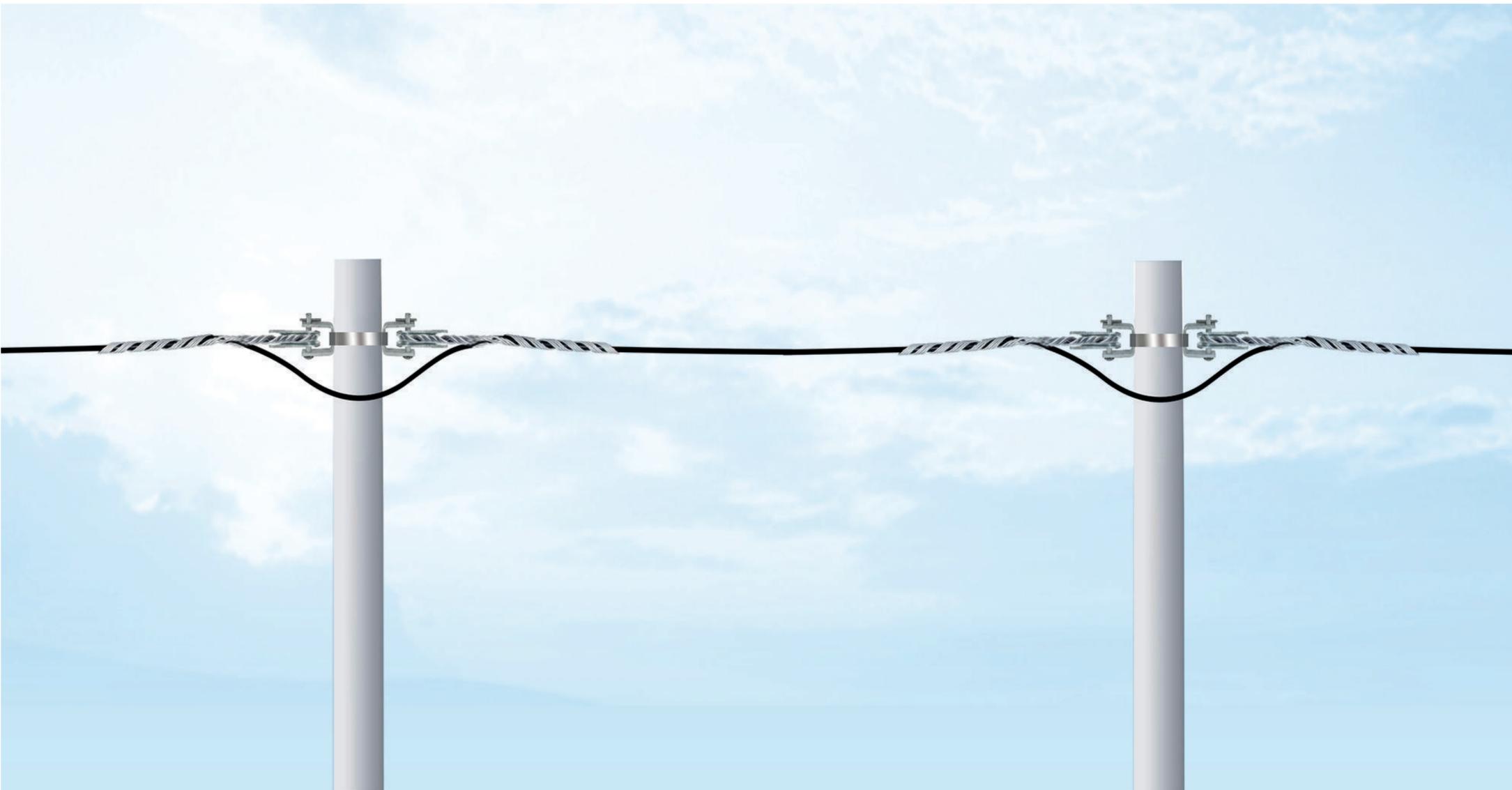
¿Cuáles son los retardantes a la flama que se ofrecen en los cables interiores Optronics?



SUBSISTEMAS DE PLANTA EXTERNA



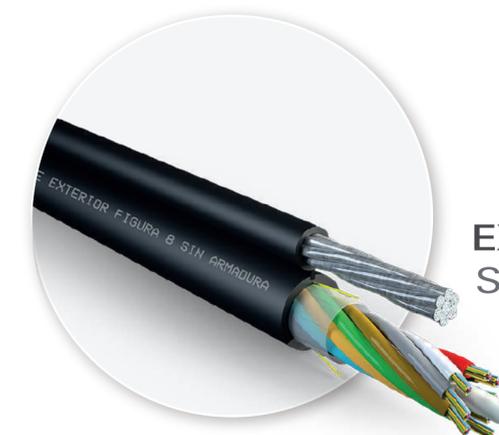
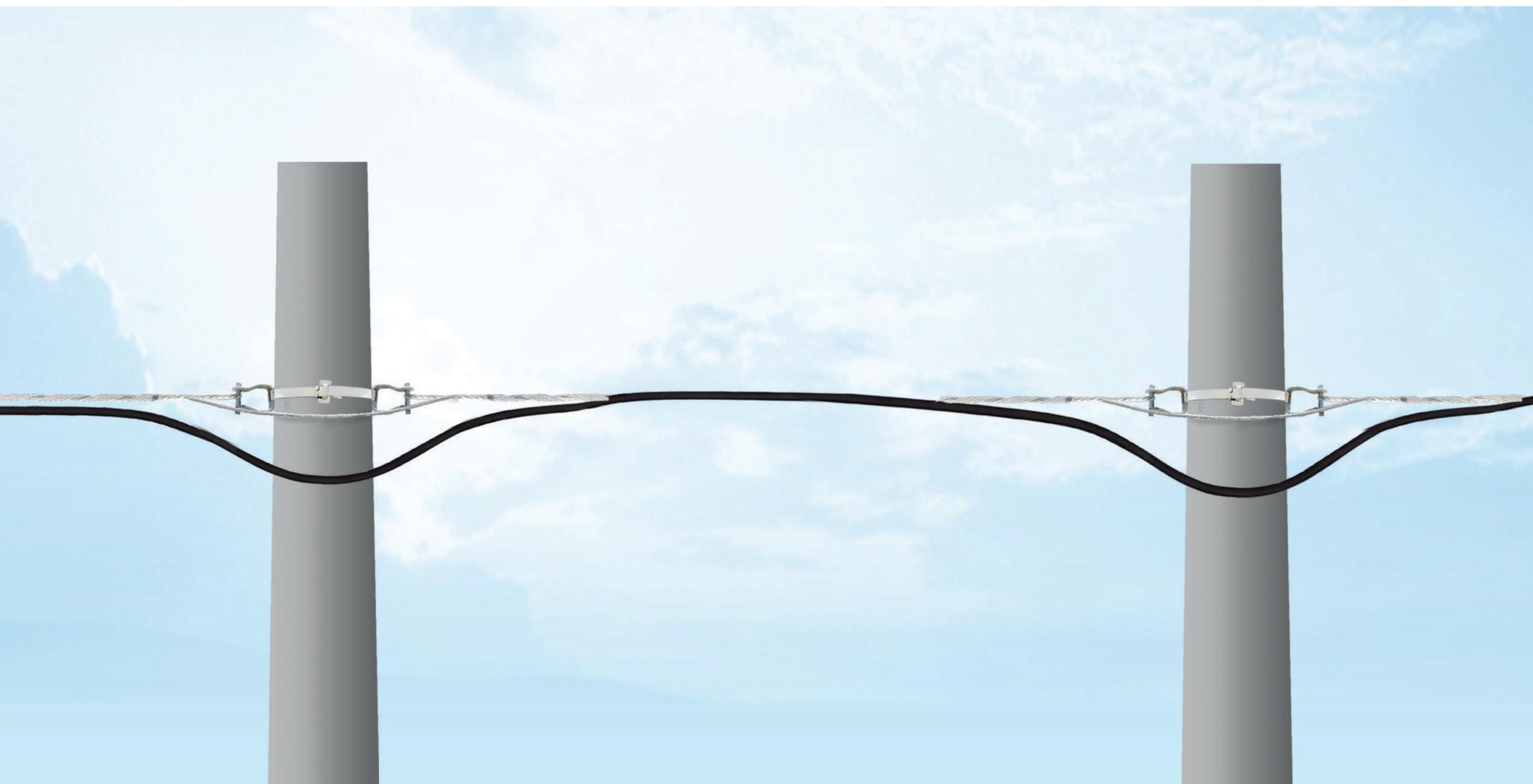
MÉTODO AÉREO AUTOSOPORTADO



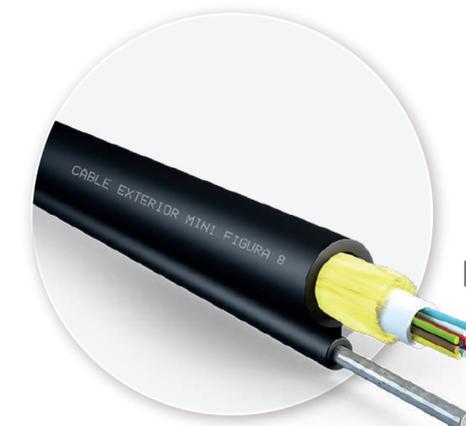


EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA IDEAL

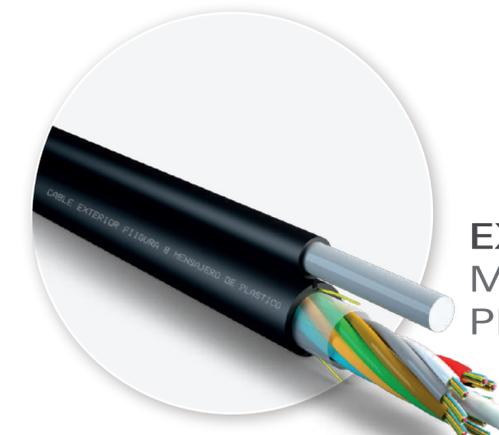
MÉTODO AÉREO AUTOSOPORTADO



**EXTERIOR FIG. 8
SIN ARMADURA**



**EXTERIOR
MINI FIG. 8**



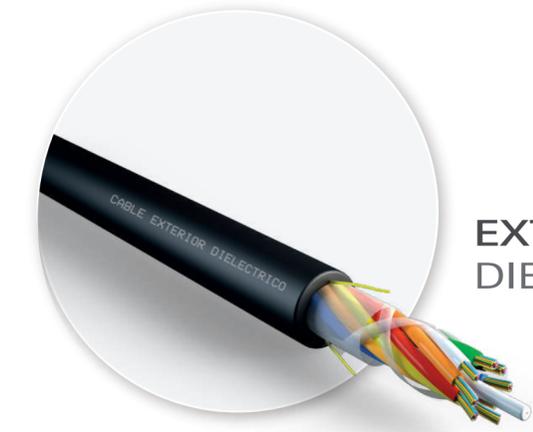
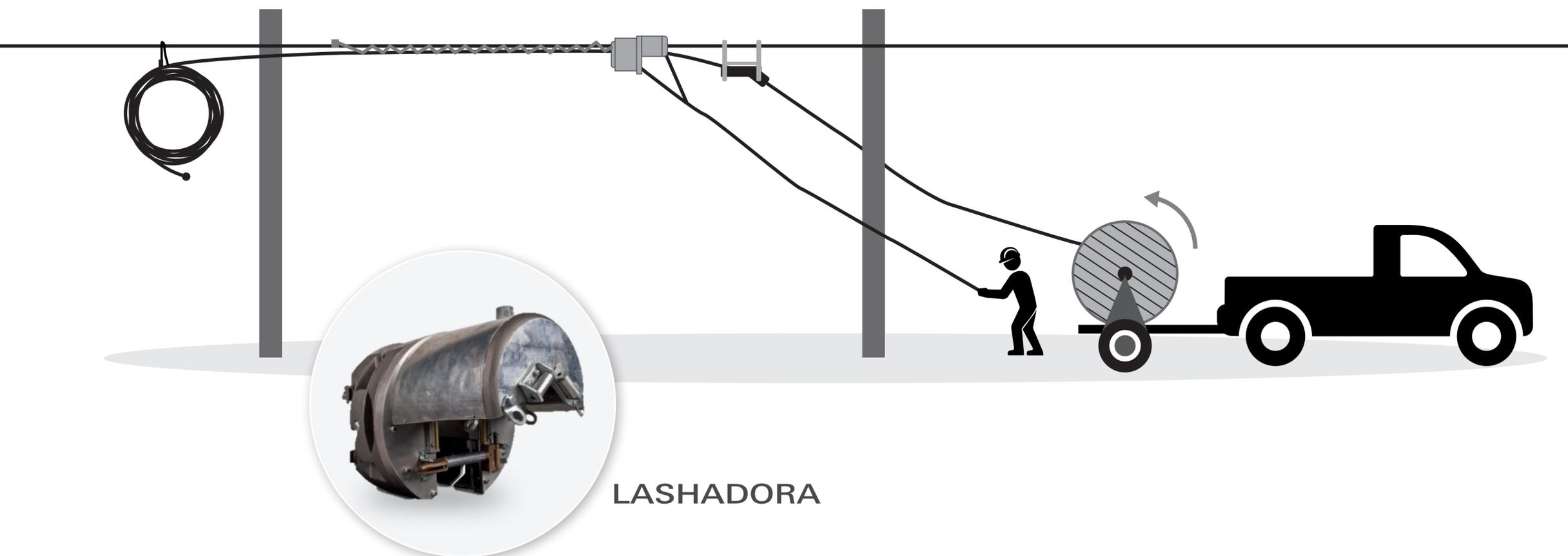
**EXTERIOR FIG. 8
MENSAJERO DE
PLÁSTICO**



optronics.com.mx

MÉTODO AÉREO POR EL SISTEMA LASH

EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA IDEAL



CABLES PARA EL MÉTODO SUBTERRÁNEO POR DUCTERÍA



ARMADO
DIELECTRICO



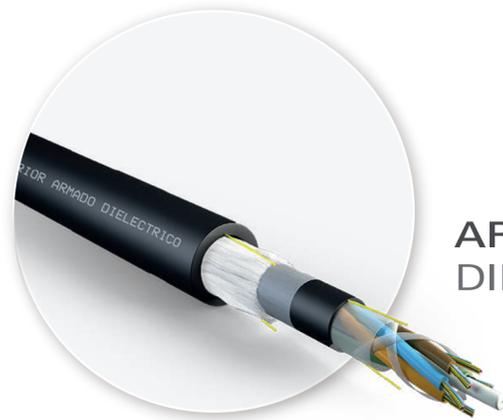
EXTERIOR
DIELECTRICO



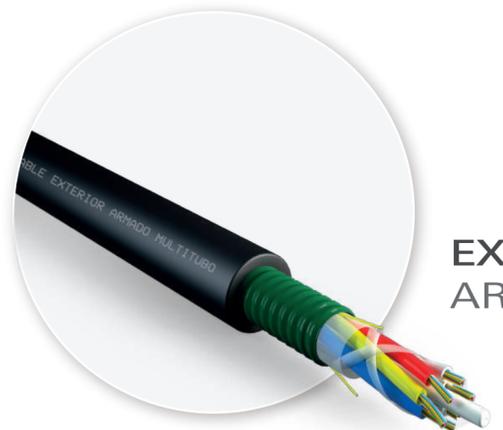
EXTERIOR
ARMADO



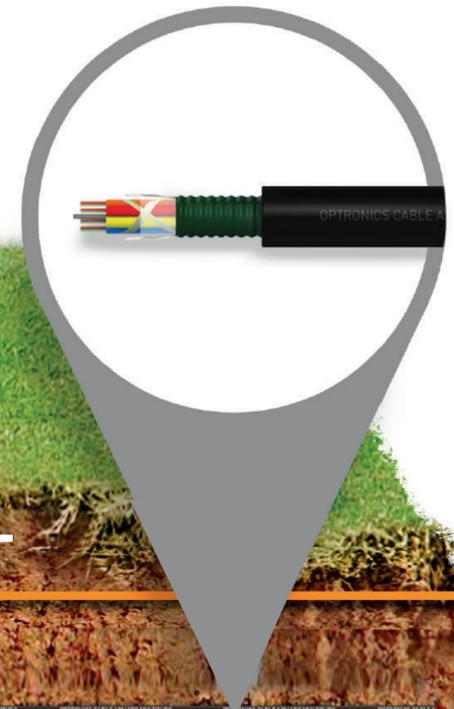
CABLES PARA EL MÉTODO ENTERRADO DIRECTO



ARMADO
DIELECTRICO



EXTERIOR
ARMADO



¿Cuáles son los cables de fibra óptica Optronics que se **pueden utilizar en una instalación subterránea por ductería?**



CABLE INTERIOR - EXTERIOR

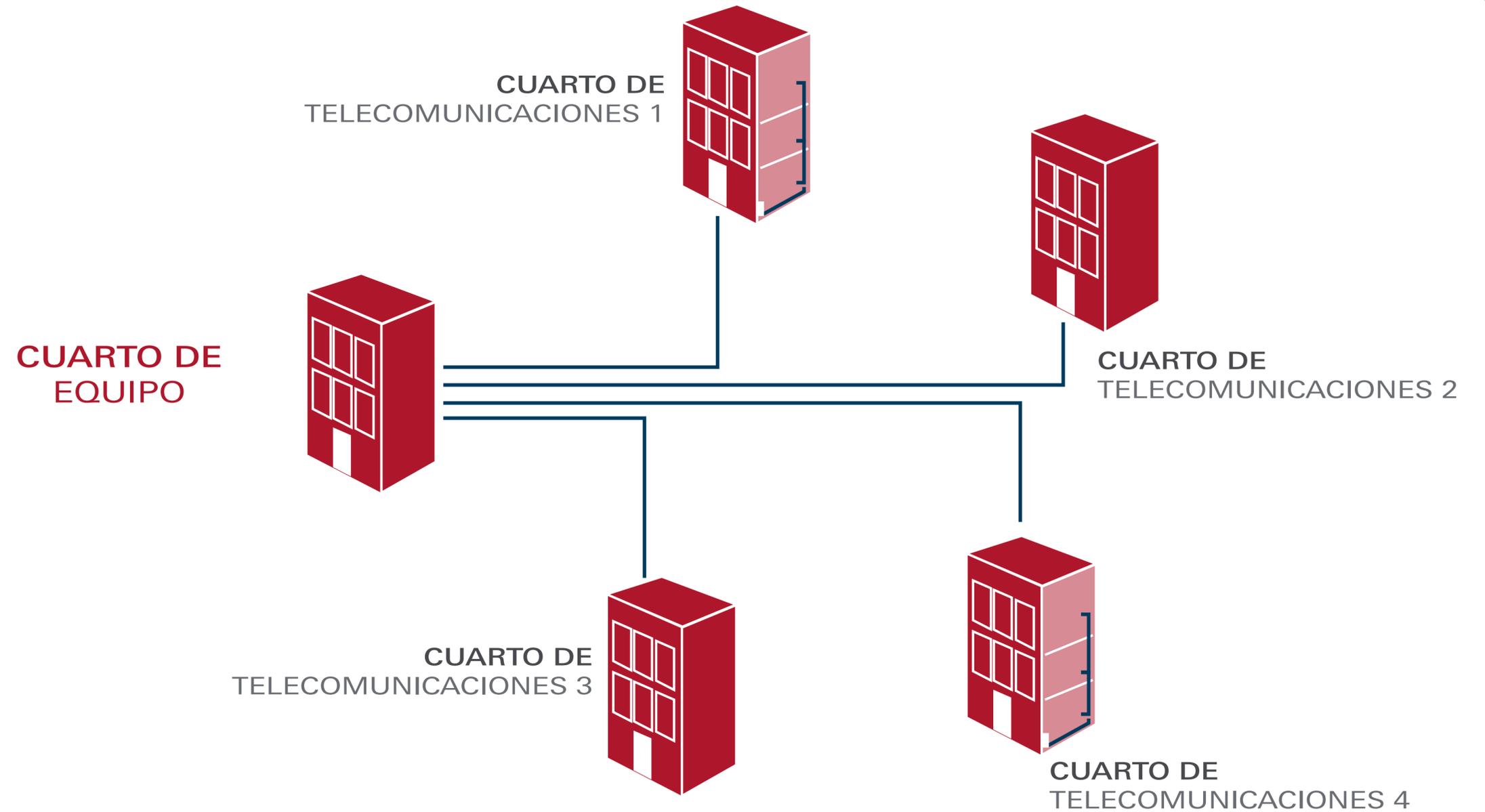
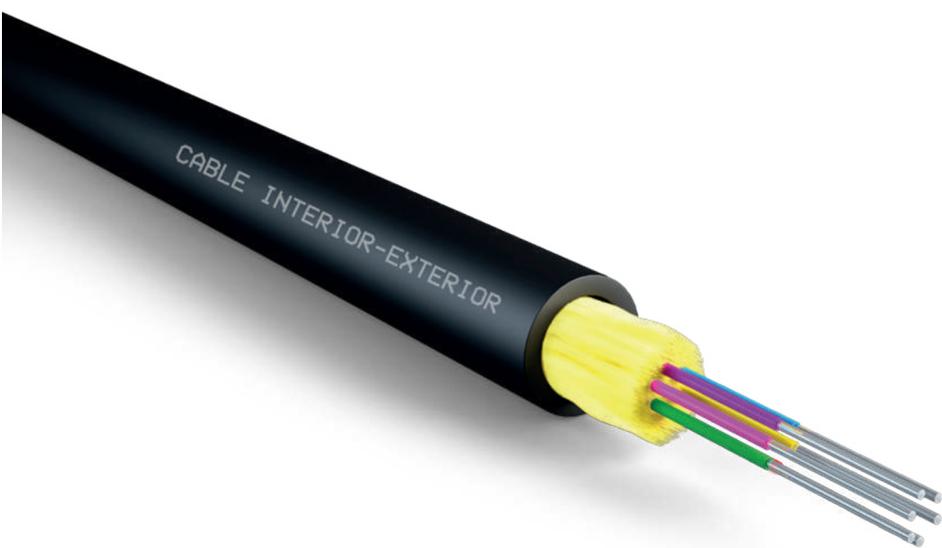


CARACTERÍSTICAS:

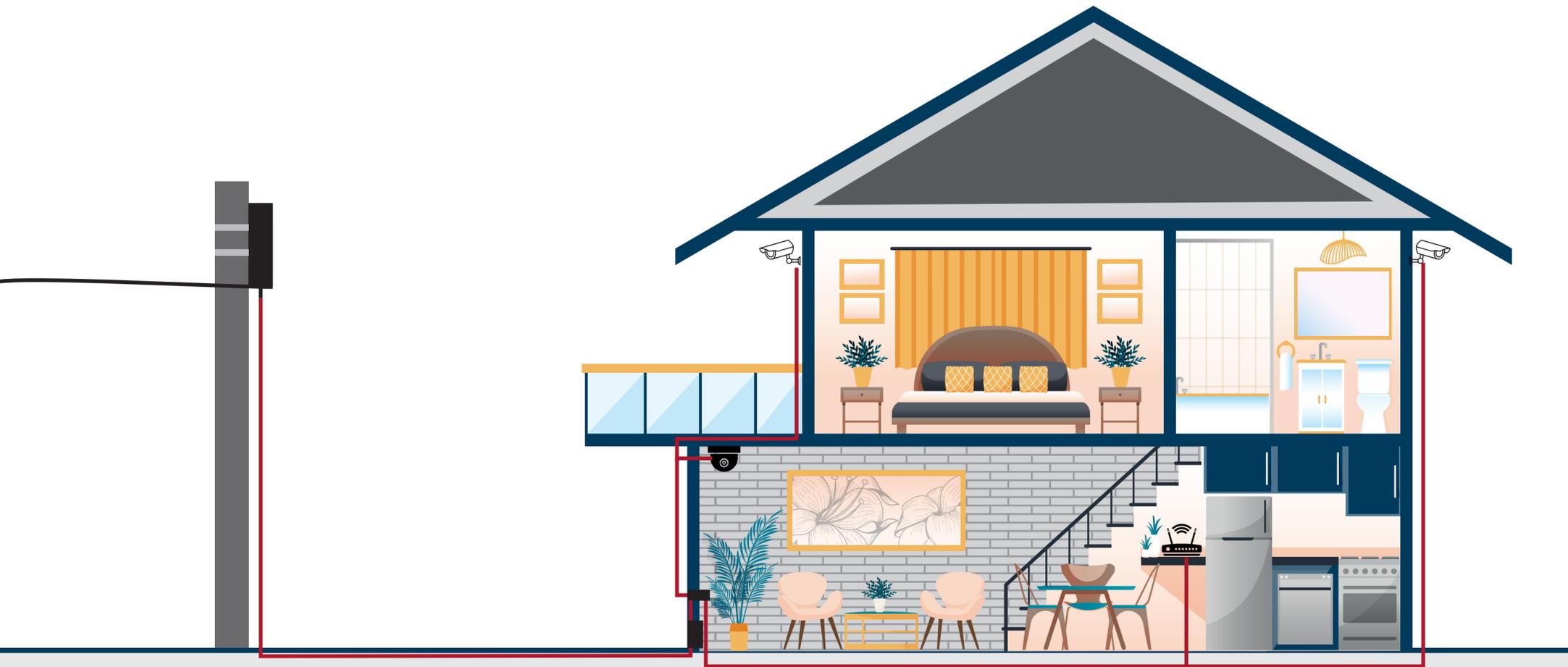
- Cable para instalación en tubería o aérea.
- Retardante a la flama.
- Protección contra rayos UV.
- Reforzado con hilos de aramida o algún elemento de fuerza.
- Instalación en el interior de un edificio o en el exterior del mismo.



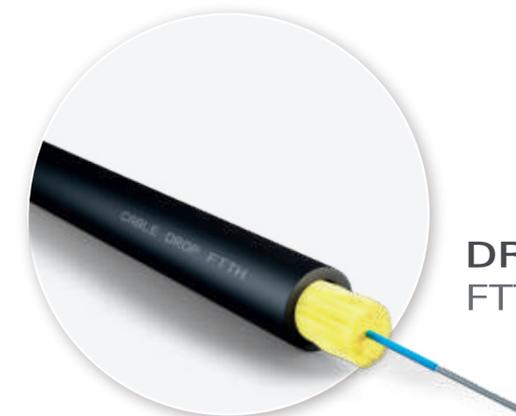
CABLES INT-EXT



CABLES INT-EXT TIPO DROP



DROP FIGURA 8 FTTH

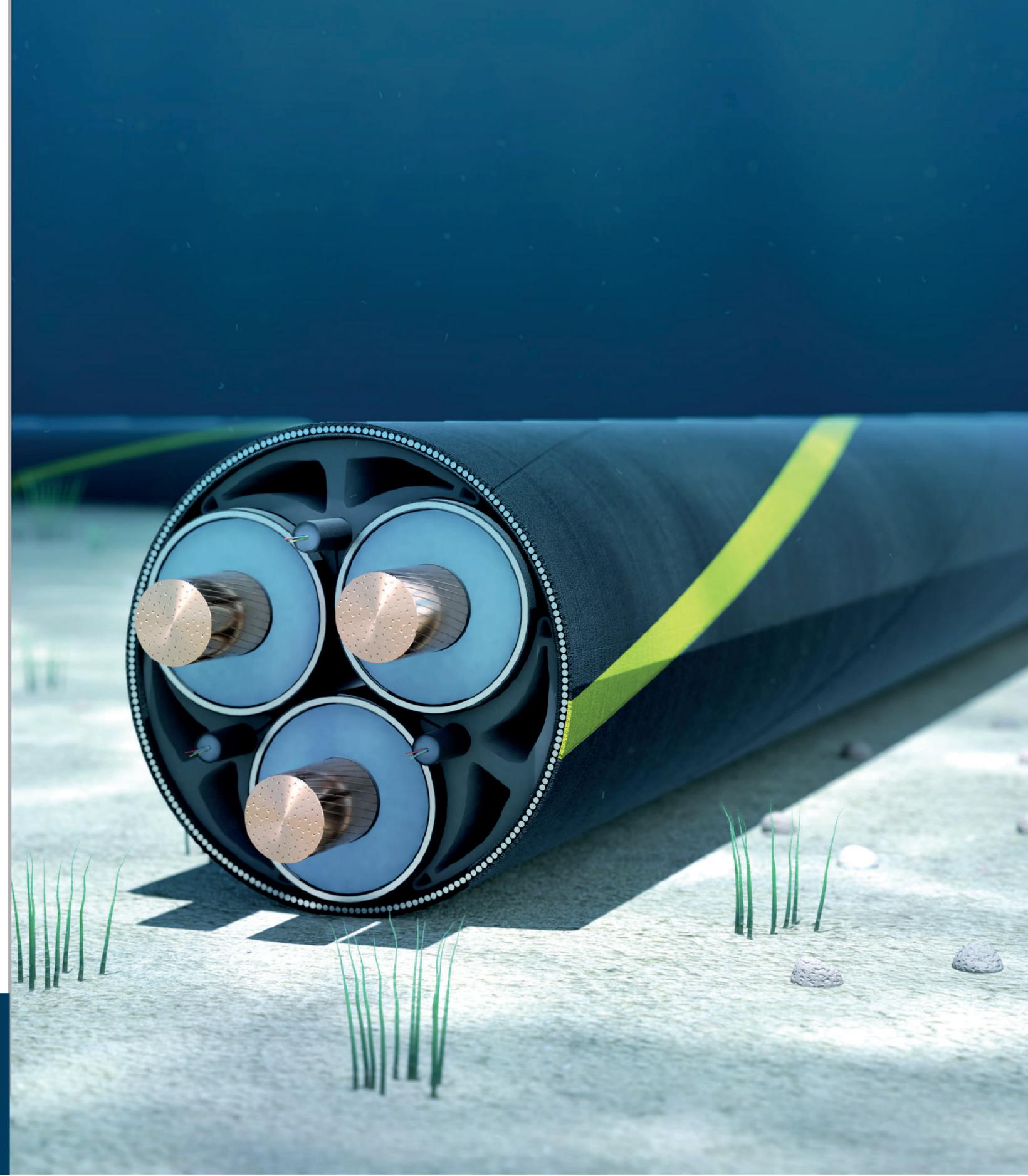
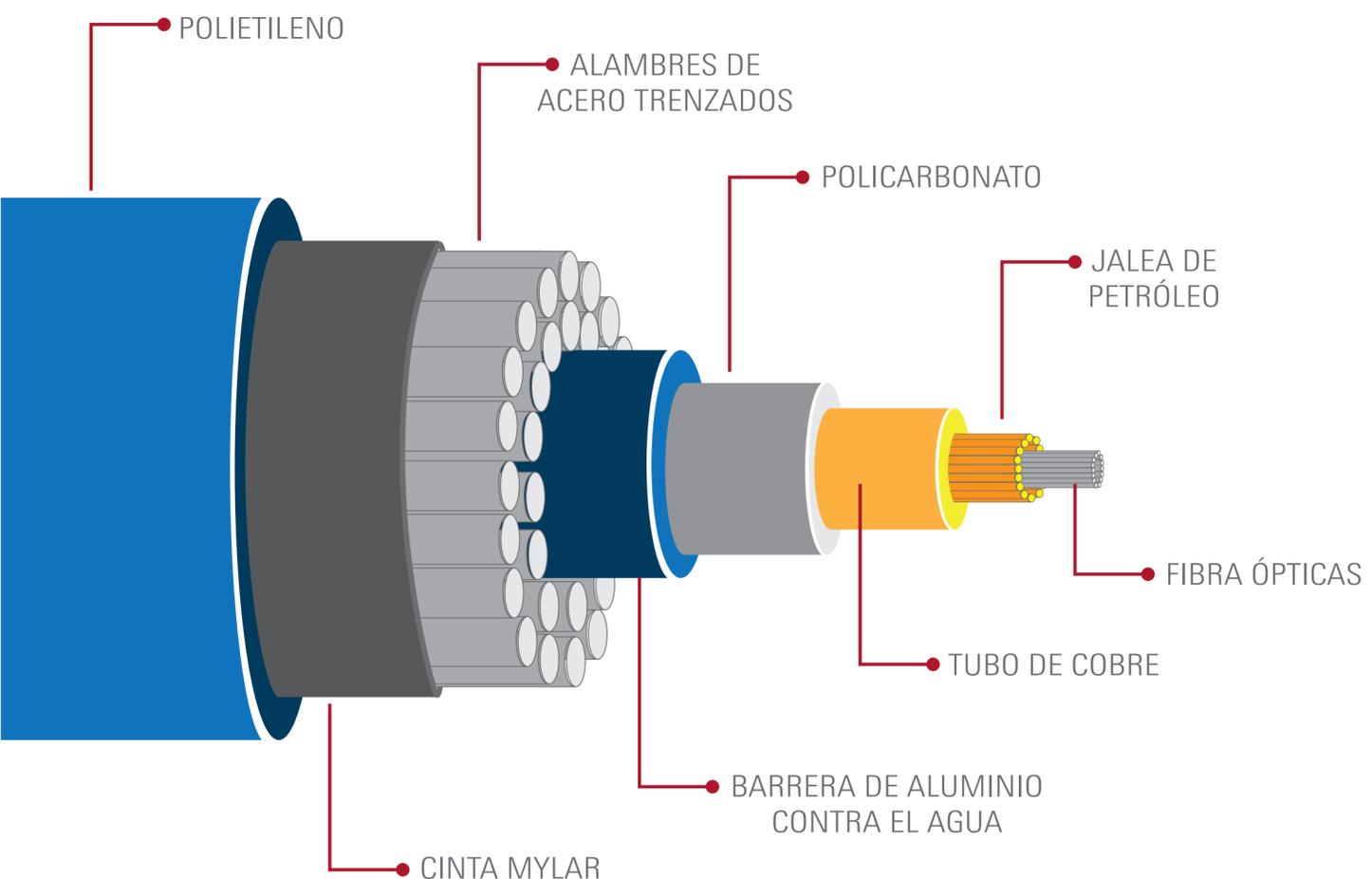


DROP FTTH



EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA IDEAL

SECCIONES DE UN CABLE TRANSATLÁNTICO





Consultécnico

ASESORÍA TÉCNICA ONLINE



cursos@fibremex.com.mx





GRACIAS

EL ENTRENAMIENTO AÚN NO TERMINA,
SIGUE ESFORZANDOTE PARA SER UN CAMPEÓN

optronics® ES UNA EMPRESA DE **Splite!el**®
GRUPO