

AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.



GERENCIA INSTALACIÓN & MANTENIMIENTO

ADMINISTRACIÓN DE CONTRATISTAS Y CAPACITACIÓN



MANUAL DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO FTTH

—

NORMATIVA TÉCNICA

**CONTROL DE CAMBIOS**

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
0.1	31/10/2018	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración inicial del documento.
1.1	15/01/2019	<ul style="list-style-type: none">• Se agregó procedimiento inspección de conectores con equipo de la marca SENKO.• Se agregó proceso de reporte fotográfico.• Se agregó procedimiento colocación chapa Q.
1.2	10/06/2019	<ul style="list-style-type: none">• Actualización de procedimiento colocación chapa Q.
1.3	21/08/2019	<ul style="list-style-type: none">• Actualización normativa técnica en edificios.
1.4	08/05/2020	<ul style="list-style-type: none">• Se agrega significado comportamiento leds ONT.• Usuarios y contraseña por modelo de dispositivo ONT.• Actualización de imágenes conectorizado cable drop.• Procedimiento de montaje ONT en paredes (modelos Huawei).• Se quito el punto VI – PROCESOS el cual este se detalla en otro documento.



ÍNDICE

CAPITULO I: PRELIMINAR	6
1.1. <i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>6</i>
1.2. <i>OBJETIVOS</i>	<i>6</i>
1.3. <i>ALCANCE</i>	<i>6</i>
1.4. <i>RESPONSABILIDAD.....</i>	<i>6</i>
CAPITULO II: FUNDAMENTO TEORICO	7
2.1. <i>DEFINICIONES</i>	<i>7</i>
2.2. <i>PRINCIPIOS DE TRANSMISIÓN FIBRA OPTICA</i>	<i>8</i>
2.3. <i>CONECTORES DE FIBRA OPTICA.....</i>	<i>12</i>
2.4. <i>ACOMETIDA FTTH.....</i>	<i>18</i>
2.5. <i>ESTRUCTURA DE UNA RED FTTH</i>	<i>21</i>
2.5.1. <i>CO - CABECERA OPTICA.....</i>	<i>22</i>
2.5.2. <i>ODN - RED DE DISTRIBUCION.....</i>	<i>22</i>
2.5.3. <i>RED DE ABONADOS.....</i>	<i>24</i>
CAPITULO III: NORMATIVA TÉCNICA	25
3.1. <i>PROCESO TÉCNICO DE INSTALACIONES FTTH.....</i>	<i>25</i>
3.1.1. <i>NORMAS TÉCNICAS EN LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA.....</i>	<i>25</i>
Distancia De Acometida	25
Altura De Acometida	25
Norma Técnica En Instalaciones En Edificios	30
Norma Técnica En Tendido de la acometida optica	32
3.1.2. <i>CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA EN EL DIVISOR OPTICO.</i>	<i>33</i>
3.1.3. <i>INGRESO DEL CABLE DE ACOMETIDA DE FIBRA OPTICA AL DOMICILIO</i>	<i>37</i>
3.1.1. <i>CONECTORIZADO CABLE DE ACOMETIDA.....</i>	<i>38</i>
3.1.2. <i>INSTALACIÓN DE LA ROSETA OPTICA Y CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA</i>	<i>43</i>
3.1.3. <i>MONTAJE EN PARED DE EQUIPOS ONT.</i>	<i>47</i>
3.1.4. <i>PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN FTTH.....</i>	<i>49</i>
3.1.5. <i>SIGNIFICADO LED ONT</i>	<i>50</i>
Equipos Huawei.....	50
Equipos ZTE	52
3.1.6. <i>USUARIOS Y CONTRASEÑAS ONT.....</i>	<i>53</i>
3.1. <i>TOPOLOGÍAS DE INSTALACIONES 3PLAY FTTH</i>	<i>54</i>
3.2. <i>INSTALACIÓN DEL CABLE COAXIAL AL INTERIOR DEL DOMICILIO DEL CLIENTE</i>	<i>56</i>
3.3.1 <i>TENDIDO DE CABLE COAXIAL INTERIOR.....</i>	<i>56</i>
3.3.2 <i>CONEXIÓN DE EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL.....</i>	<i>59</i>
3.3.3 <i>CONEXIÓN A LOS EQUIPOS DEL ABONADO</i>	<i>59</i>
3.3. <i>POSTVENTA</i>	<i>62</i>
CAMBIO DE PLAN	62
UPGRADE DE PLAN	62
DOWNGRADE DE PLAN	62
TRASLADO EXTERNO	62
TRASLADO INTERNO	62
PUNTOS ADICIONALES DE TV.....	63



PUNTOS ADICIONALES DE INTERNET	63
ANEXOS DE TELEFONIA	64
CAPITULO IV: PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	65
4.1. INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE CONEXIONES OPTICAS	65
4.2. CONECTORIZADO ACOMETIDA FIBRA OPTICA	77
4.3. INSTALACIÓN DE ROSETA OPTICA	80
4.4. INSTALACIÓN DE CHAPA Q	85
4.5. CONECTORIZADO COAXIAL - RG6	89
4.6. CONECTORIZADO UTP	96
4.7. CONECTORIZADO CABLE TELEFÓNICO	99
4.8. TRASLADO DE ESCALERA	103
CAPITULO V: NORMATIVA DE SEGURIDAD DEL TRABAJO	107
5.1. <i>INTRODUCCIÓN</i>	107
5.2. <i>RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD:</i>	107
5.3. <i>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</i>	107
5.3.1. Casco	108
5.3.2. Barbiquejo	108
5.3.3. Lentes	109
5.3.4. Guantes De Cuero	109
5.3.5. Guantes Dieléctricos	110
5.3.6. Botas Dieléctricas	110
5.3.7. Cinturón De Seguridad	111
5.3.8. Arnés De Seguridad	111
5.3.9. Cartuchera Porta Herramientas	112
5.3.10. Fotocheck	113
5.4. <i>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN EXTERNA</i>	114
5.4.1. Parantes porta malla	114
5.4.2. Malla de seguridad	115
5.4.3. Cinta de señalización	115
5.4.4. Conos de seguridad	116
5.4.5. Porta escalera	116
5.4.6. Tacos de seguridad	117
5.4.7. Guarda cámara	118
5.5. <i>ZONA DE TRABAJO</i>	120
5.5.1. Inspección Previa en la zona de trabajo	120
5.5.2. Charla de 5 minutos	121
5.5.3. Señalización en la zona de trabajo	121
5.5.4. Cercos de seguridad en redes subterráneas	122
5.5.5. Cercos de Seguridad en redes aéreas	123
5.5.6. Seguridad del Personal en la zona de Trabajo	124
5.6. <i>TRABAJOS EN POSTES</i>	125
5.6.1. Condiciones de trabajo sobre postes de Alumbrado público	127
5.6.2. Recomendaciones en la Zona de Trabajo	128
5.6.3. Seguridad en la Instalación de Cable de Comunicación	130
5.6.4. Precauciones de Trabajo en Redes Aéreas	131
5.6.5. Utilización de Trípodes en Redes Aéreas	132
5.6.6. Proceso de Instalación de Trípodes	133
5.6.7. Proceso de Desmontaje de Trípodes	135

	Manual de Entrenamiento Técnico - FTTH		
	Instalaciones & Mantenimiento		
	Clasificación de la Información: De uso interno	Fecha de Actualización: 08-05-2020	Página: 6 de 135

CAPITULO I: PRELIMINAR

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento brinda al personal de I&M los lineamientos para poder realizar un óptimo trabajo bajo las normativas y procedimientos establecidos por **CLARO** para la atención técnica de las órdenes de trabajo FTTH.

1.2. OBJETIVOS

Informar de las normativas técnicas y los procesos que se realizan para la instalación de los servicios FTTH.

1.3. ALCANCE

El presente documento está orientado hacia el personal que este inmerso en el proceso de instalación y mantenimiento de los servicios FTTH de **Claro**.

1.4. RESPONSABILIDAD

Es responsabilidad de las jefaturas de cada área, el seguimiento a la correcta aplicación de lo indicado en el presente documento en los diferentes procesos de instalacion.

Es responsabilidad del **PROVEEDOR** la correcta aplicación de las normativas y procedimiento que en este documento se imparten.

Es responsabilidad de **CLARO** informar oportunamente de los cambios y/o modificaciones de este documento.



CAPITULO II: FUNDAMENTO TEORICO

2.1. DEFINICIONES

FIBRA OPTICA: La fibra óptica es un medio flexible y fino capaz de confinar un haz de luz. Esta puede ser construida por diversos tipos de materiales como el cristal o plástico.

OLT: Es el elemento activo situado en Hub. De él parten las fibras ópticas hacia los usuarios pasando previamente por equipos pasivos Splitter de F.O. (cada OLT suele tener capacidad para dar servicio a varios miles de usuarios).

ONT: Los terminales de red óptica (ONT) son dispositivos de usuario final que usaremos en nuestra red FTTH, proporcionan acceso de banda ultra-ancha para los servicios que ofrece la red FTTH.

PON: (Red Optica Pasiva – Passive Optical Network). Infraestructura de telecomunicaciones con elementos ópticos que no disponen de circuitos eléctricos, electrónicos o conexión a la red eléctrica para su funcionamiento (elemento PASIVO). Este es un tipo de red óptica punto-multipunto en la que no existen elementos activos entre las instalaciones del operador (OLT) y el equipo terminal de usuario (ONT). Este tipo de redes punto a multipunto se basa en dividir la señal óptica entre multiples abonados a través de una red de fibra completamente pasiva.

FTTH: La tecnología FTTH (Fiber To The Home) como se describe en sus siglas es una red de Fibra Óptica Al Hogar, es una tecnología de telecomunicaciones que consiste en la utilización de cableado de fibra óptica y sistemas de distribución ópticos para la provisión de servicios de Internet, Telefonía IP y Televisión (IPTV) a hogares, negocios y empresas.

OTDR: (Optical Time Domain Reflectomete) es un instrumento óptico-electrónico usado para diagnosticar una red de fibra óptica.

Un OTDR puede ser utilizado para estimar la longitud de la fibra, y su atenuación, incluyendo pérdidas por empalmes y conectores. También puede ser utilizado para detectar fallos, tales como roturas de la fibra.



2.2. PRINCIPIOS DE TRANSMISIÓN FIBRA OPTICA

ESTRUCTURA DE LA FIBRA OPTICA: El cable de fibra óptica consta de hilos extremadamente finos de silicio ultra-puro diseñado para transmitir señales luminosas. La Figura 1 muestra la estructura de una fibra de vidrio que es el componente básico en muchos tipos de cable de fibra óptica. El centro del filamento de fibra se denomina el 'núcleo'. El núcleo guía las señales luminosas que se transmiten.

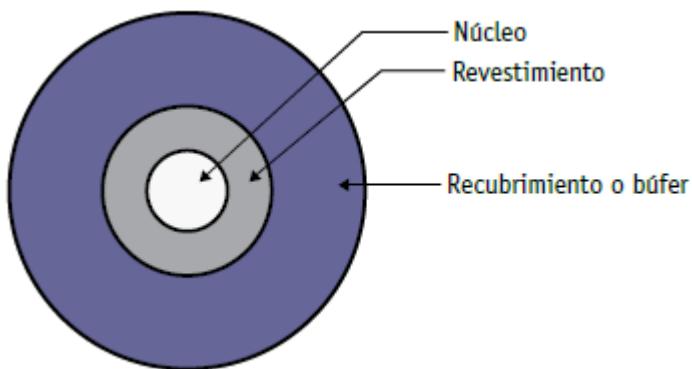


Figura 1 – Sección transversal de una fibra óptica

Una capa de vidrio denominada 'revestimiento' rodea el núcleo. El revestimiento confina la luz en el núcleo. La región externa de la fibra óptica es el 'recubrimiento', normalmente un material plástico, que proporciona protección y preserva la resistencia de la fibra de vidrio.

Un diámetro exterior habitual para el revestimiento es de 125 micras (μm).

TIPOS DE FIBRA OPTICA: La luz se propaga a través del núcleo de las fibras, para poder así transmitir los datos. La principal diferencia entre los cables monomodo y multimodo es el tamaño de sus respectivos núcleos.

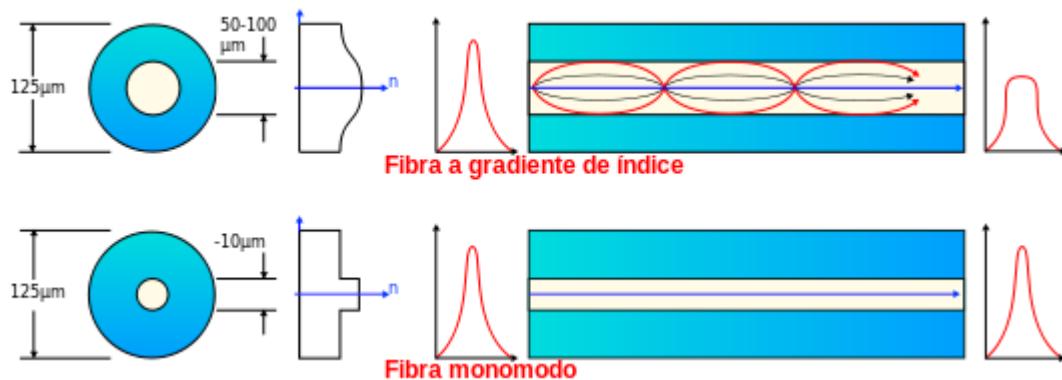


Figura 2 – Tipos de fibra optica

FIBRA OPTICA MONOMODO: Los cables monomodo tienen un núcleo de 8 a 10 micras. En los cables monomodo, la luz viaja por el centro del núcleo en una sola longitud de onda, en consecuencia permite que la señal viaje más rápido y alcance distancias más largas, sin pérdida de calidad en dicha señal.

FIBRA OPTICA MULTIMODO: tiene un núcleo de 50 o 62.5 micras.

REQUISITOS PARA UNA TRANSMISIÓN FIABLE: Cuando la fuente de luz en el dispositivo de transmisión genera un tren de pulsos como el que se muestra en la Figura 3, el enlace de fibra óptica debe transmitir este tren de pulsos con suficiente fidelidad de señal para que el detector en el dispositivo receptor pueda detectar cada pulso con su verdadero valor de 'On' u 'Off'.

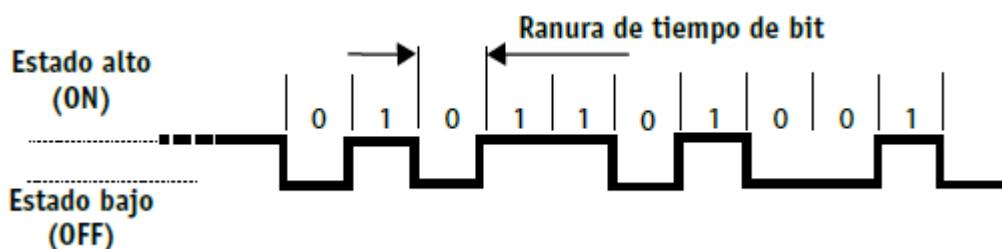


Figura 3 - Un tren de pulsos típico que representa los datos digitales

Como mínimo son necesarias dos cosas para garantizar la recepción y transmisiónfiable:

Pérdida de inserción de canal: la máxima pérdida de señal o atenuación de señal permitida en el medio de transmisión desde el dispositivo transmisor al receptor.



El término 'canal' define el medio de transmisión extremo a extremo entre transmisor y receptor. La pérdida de señal está compuesta por las pérdidas acumuladas en el cableado de fibra óptica y en cada conexión o empalme.

Dispersión de señal: Como vamos a estudiar, los pulsos de luz tienen una tendencia a esparcirse según viajan por el enlace de fibra debido a la dispersión. El esparcimiento debe limitarse para prevenir que los pulsos lleguen juntos o superpuestos al extremo receptor.

Ambos parámetros – pérdida de canal y dispersión de señal – desempeñan un papel crítico en el establecimiento de una transmisión fiable y libre de errores. La dispersión no se puede medir en campo. Los estándares de red definen una longitud de canal máxima para la fibra óptica; la longitud máxima es una función de la velocidad de datos y el índice de ancho de banda de la fibra óptica. El índice de ancho de banda, a su vez, se basa en mediciones de laboratorio para caracterizar la dispersión modal en fibras ópticas multimodo.

Pérdida: La pérdida o atenuación ha sido un parámetro de rendimiento bien establecido en los estándares de cableado y de aplicación de red. La señal debe llegar al final del enlace de fibra óptica (la entrada al detector en el dispositivo receptor) con suficiente potencia para ser correctamente detectada y descodificada. Si el detector no "ve" claramente la señal, la transmisión, sin duda, ha fracasado.

La atenuación o pérdida de señal en fibra óptica es producida por varios factores intrínsecos y extrínsecos. Dos factores intrínsecos son la dispersión y la absorción. La forma más común de dispersión, llamada 'Dispersión de Rayleigh', está causada por las no uniformidades microscópicas de la fibra óptica. Estas no uniformidades provocan que los rayos de luz se dispersen parcialmente cuando viajan a lo largo del núcleo de fibra y, por lo tanto, se pierde algo de potencia de luz.

La dispersión de Rayleigh es responsable de aproximadamente el 90 % de la pérdida intrínseca en las fibras ópticas modernas. Tiene una mayor influencia cuando el tamaño de las impurezas en el vidrio es comparable a la longitud de onda de la luz. Las longitudes de onda más largas, por lo tanto, son menos afectadas que las longitudes de onda más cortas y están sujetas a menor pérdida.



Las causas extrínsecas de atenuación incluyen tensiones durante la fabricación del cableado y curvaturas de la fibra. Se pueden distinguir dos categorías de curvatura: microcurvatura y macrocurvatura.

La microcurvatura es causada por imperfecciones microscópicas en la geometría de la fibra resultantes del proceso de fabricación, como la asimetría de rotación, cambios menores en el diámetro del núcleo, o límites desiguales entre el núcleo y el revestimiento. El estrés mecánico, la tensión, la presión o la torsión de la fibra también pueden causar microcurvaturas. La Figura 4 describe la microcurvatura en una fibra y su efecto en el camino de la luz.

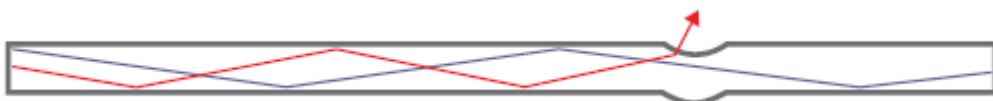


Figura 4 – Una microcurvatura en una fibra óptica hace que algo de luz se escape del núcleo, lo cual se agrega a la pérdida de señal.

La causa principal de macrocurvatura es una curvatura de pequeño radio. Las normas describen los límites de radio de curvatura como sigue: “Los cables con cuatro o menos fibras destinados al Subsistema de Cableado 1 (cableado horizontal o centralizado) admitirán un radio de curvatura de 25 mm (1 pulgada) cuando no estén sujetos a carga de tensión. Los cables con cuatro o menos fibras destinados a ser tendidos a través de canalizaciones durante la instalación admitirán un radio de curvatura de 50mm (2 pulgadas) bajo una carga de tracción de 220 N (50 lbf). Todos los demás cables de fibra óptica admitirán un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no estén sujetos a carga de tensión y 20 veces el diámetro exterior cuando estén sujetos a carga de tensión hasta el límite nominal del cable”.

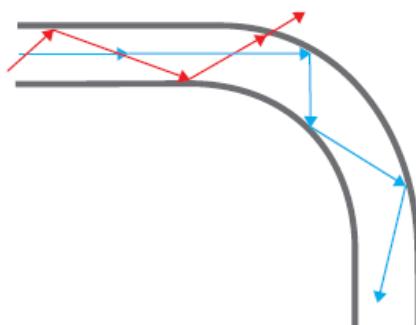


Figura 5 – Una macrocurvatura o dobladura con un radio de curvatura reducido hace que los modos de luz de mayor orden se escapen del núcleo multimodo y, por lo tanto, provoca pérdida de señal.



La Figura 5 muestra el efecto de una dobladura con un radio menor en el camino de la luz en la fibra. Parte de la luz en los grupos de modos de orden superior ya no es reflejada y guiada dentro del núcleo.

La longitud de la fibra y la longitud de onda de la luz que viaja a través de la fibra determinan ante todo el valor de la atenuación. La pérdida en un enlace de fibra óptica instalado está compuesta por la pérdida en la fibra más la pérdida en conexiones y empalmes. Las pérdidas en conexiones y empalmes representan la mayoría de las pérdidas en enlaces de fibra más cortos, típicos de las aplicaciones de red de edificios. Una herramienta para la solución de problemas como un **Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo (OTDR)** permite medir y comprobar la pérdida de cada conexión o empalme.

2.3. CONECTORES DE FIBRA OPTICA

Los conectores son considerados el enlace más débil en un sistema de fibra óptica, porque marcan un punto en el que puede ocurrir pérdida de señal. Por lo tanto, para que los cables de fibra óptica tengan un rendimiento excepcional, se necesitan conectores bien diseñados, buenas terminaciones y un instalador habilidoso.



Figura 6 – Partes de un conector de fibra optica



Hay diferentes tipos de conectores, pero todos están integrados por estos tres mecanismos:

- ✓ **Férula:** Es el componente más importante de los conectores de fibra óptica ya que es la encargada de sujetar, proteger y alinear la fibra de vidrio. Las férulas usualmente son hechas con cerámica y plástico o metal de alta calidad.
- ✓ **Mecanismo de acoplamiento:** Mantiene el conector en su lugar cuando está conectado a otro dispositivo.
- ✓ **Cuerpo:** Es la estructura que sostiene la férula, el mecanismo de acoplamiento y la bota. Está hecho de plástico o metal.

Pulido de la férula: El pulido de la férula determina la pérdida de retorno de un cable de fibra óptica.

La pérdida de retorno es la cantidad de energía perdida que ocurre cuando la luz se devuelve de la fibra a la fuente de luz debido a la discontinuidad o espacio entre una férula y la otra. Es medida en decibeles.

Las férulas son pulidas de diferentes maneras, lo que clasifica a los conectores como:

- ✓ **PC (Physical Contact):** Los conectores PC son pulidos con una ligera curvatura, lo que elimina el espacio de aire entre las férulas. La pérdida de retorno de estos conectores está entre -30 dB y -40 dB.
- ✓ **UPC (Ultra Physical Contact):** Los conectores UPC también tienen una curvatura, pero esta es mucho más pronunciada. Su pérdida de retorno va desde -40 dB to -55 dB, lo que los hace ideales para transmitir señales de TV y data.
- ✓ **APC (Angled Physical Contact):** Las férulas de los conectores APC tienen un ángulo de 8°, que hace que las conexiones sean mucho más unidas. Los estándares de la industria dictan que deben tener una pérdida de retorno de -60dB.

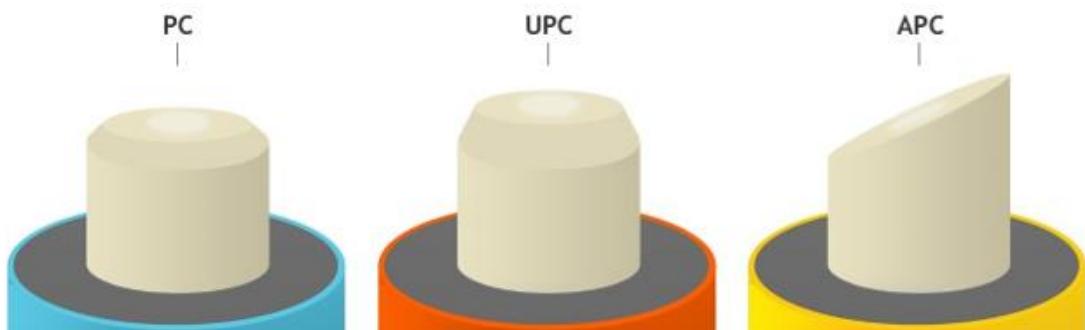


Figura 7 – Tipos de pulidos de la ferula

Desde los principios de la tecnología de fibra óptica, terminar una fibra significa unirla a un conector con un adhesivo, pulir la férula y esperar que el adhesivo se seque durante la noche.

Afortunadamente, diversos métodos fueron desarrollados a lo largo de los años con el objetivo de simplificar este proceso, desde los adhesivos de secado rápido, conectores que necesitan ser colocados en un horno para derretir el adhesivo y conectores pre-pulidos que no requieren ningún adhesivo.

Conectores de epoxy: Son conectores que no son preparados (no pulidos) que se une a la fibra a través de un pegamento o epoxi que se endurece con un catalizador o endurecedor o en un horno. La pérdida de inserción promedio de un conector de fibra óptica de este tipo está entre 0.1dB y 0.3dB.

Conectores pre-pulidos: Con estos conectores no es necesario utilizar ningún tipo de adhesivo. Tienen un empalme de fibra pequeño pegado en su interior y ya vienen pulidos de fábrica. Se unen a la fibra con un empalme mecánico cubierto con un gel que tiene un índice de refracción parecido al de la fibra de vidrio encargado de reducir la pérdida. Son fáciles de instalar y su pérdida de inserción típica está entre 0.5dB y 0.7dB.

Dibujo:

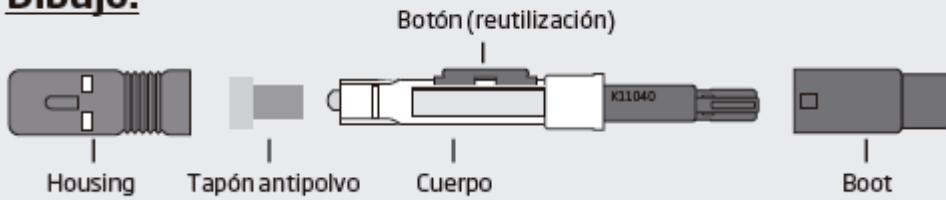


Figura 8 – Partes de un conector prepulido SC



TIPOS DE CONECTORES DE FIBRA OPTICA:

Existen tres categorías diferentes de conectores:

- **Símplex:** conector con una fibra terminada.

Los conectores simplex son actualmente los más populares para instalaciones FTTH. La **Figura 9** muestra los tipos más comunes de conectores simplex:

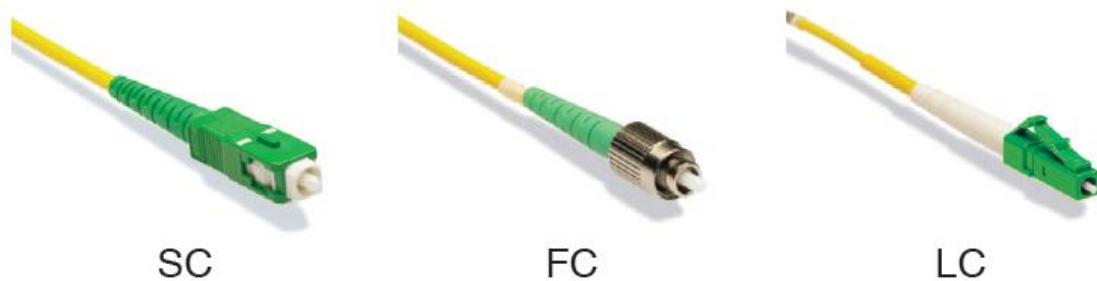


Figura 9 – Tipos de conectores simplex

- **Dúplex:** conector con dos fibras terminadas.
- **Multifibra:** conector con más de dos fibras.
- **CONECTOR TIPO SC (Standard Connector):**

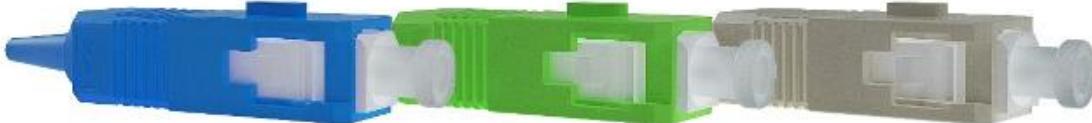


Figura 10 – Tipos de conectores SC

Los conectores SC tienen una pérdida de inserción promedio de 0.25dB y están calificados para soportar 1000 ciclos de conexión y desconexión.

Los SC alinean las fibras con precisión debido a sus férulas de cerámica, que funcionan con un sistema push y pull.



- **CONECTOR TIPO LC (Lucent Connector):**



Figura 11 – Tipos de conectores LC

Los conectores LC tienen férulas de 1.25mm que utilizan un mecanismo de push y pull. Tienen una pérdida de inserción típica de 0.10dB.

El tamaño pequeño de los conectores LC reduce la necesidad de espacio en un 50% en contraste con conectores SC y ST, por lo tanto, son utilizados en sistema de alta densidad como paneles y racks. Pueden ser utilizados con cables mono modo y multimodo.

- **CONECTOR TIPO ST (Straight Tip):**



Figura 10 – Conector tipo ST

Los conectores ST tienen una pérdida por inserción de 0.25dB y sostienen la fibra con una férula de 2.5mm que se mantiene con un sistema de anclaje por bayoneta.

Puede ser conectado y desconectado de manera fácil debido a su flexibilidad y está calificado para soportar hasta 500 ciclos.

- **CONECTOR TIPO FC (Ferrule Connector):**





El FC es un conector con una férula de cerámica de 2.5mm que se mantiene en su lugar con un sistema de rosca. Los conectores FC están disponibles para fibra multimodo y mono modo, pero son mayormente utilizados en aplicaciones mono modo y en redes de alta velocidad.

Su principal uso es en entornos de alta vibración debido a su sistema de rosca. Tiene una pérdida por inserción de 0.3dB.

- **CONECTOR TIPO MTRJ (Mechanical Transfer-Registered Jack):**



El MTRJ es un conector dúplex, lo que significa que sostiene dos fibras al mismo tiempo. Su cuerpo y férulas están hechos de polímero y tiene versiones hembra y macho. Son mayormente utilizados con fibra multimodo.

- **CONECTOR TIPO MPO (Multi-fiber Push-on):**



Es un conector multi-fibra que puede sostener desde 12 hasta 24 fibras en una sola férula rectangular. Los MPO son utilizados para construir redes de Ethernet de transmisión paralela de 40G y 100G. Están disponibles en versiones UPC y APC. Las férulas de los conectores MPO macho tienen dos pines, mientras que los conectores hembra tienen dos agujeros. La pérdida por inserción es de 0.25dB.

**CODIGO DE COLORES CONECTORES DE FIBRA OPTICA:**

Fibra	Tipo de fibra	Color cuerpo del conector
Multimodo	62.5/125	Beige
Multimodo	50/125	Negro
Multimodo	50/125 laser optimized	Agua
Monomodo	Monomodo PC	Azul
Monomodo	Monomodo APC*	Verde

*Fibra utilizada en Claro Perú para FTTH monomodo con conector APC.

Tabla 1 – Código de colores de conectores de fibra óptica

2.4. ACOMETIDA FTTH

Es el cable de fibra óptica que se utiliza para derivar la señal óptica de la red de distribución hacia el domicilio del cliente.

Este cable tiene 2 puntos de interconexión:

1. Conexión en el Divisor Óptico (“TAP óptico”):

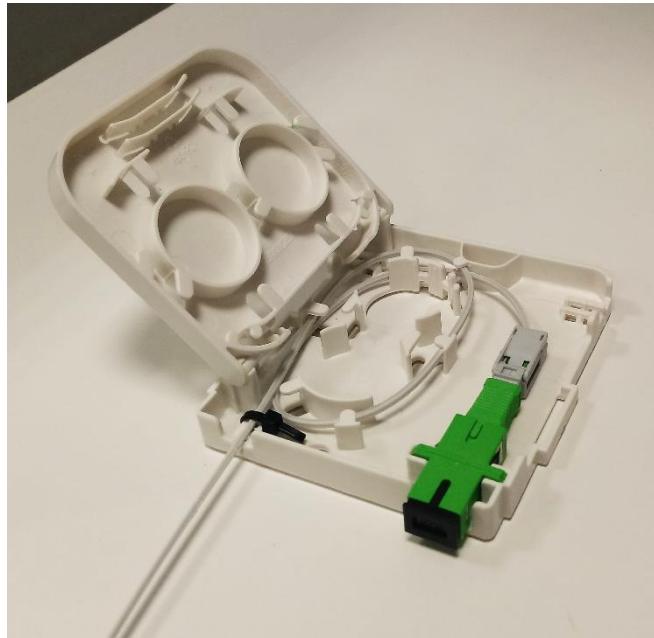
Es la conexión entre el divisor óptico y un extremo del cable de acometida de fibra óptica con el conector preparado de fábrica.





2. Conexión a la roseta óptica:

Es la conexión entre un extremo del cable de acometida con el conector que el personal técnico debe preparar e interconectarlo en la la roseta óptica.

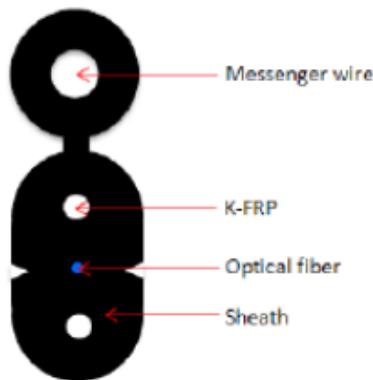


CABLE DE ACOMETIDA FTTH NORMADO POR CLARO PERÚ – HUAWEI GJYXFCH:

Es un cable de fibra óptica con estructura autoportante tipo arco que es adecuada para la instalación aérea al aire libre.

CARACTERISTICAS:

- El cable óptico utiliza fibras G.657A2 y KFRP tiene una estructura compacta y un buen rendimiento de flexión.
- Se separa fácilmente del revestimiento del cable así mejora la eficiencia de la operación de campo.
- La cubierta de bajo nivel de humo y halógeno (LSZH) cumple con los requisitos de retardante de fuego.
- El cable mensajero se puede separar fácilmente del cable óptico, lo que facilita la construcción de ingeniería in situ.
- La estructura autoportante acelera la instalación del cable.

**ESTRUCTURA DEL CABLE:**

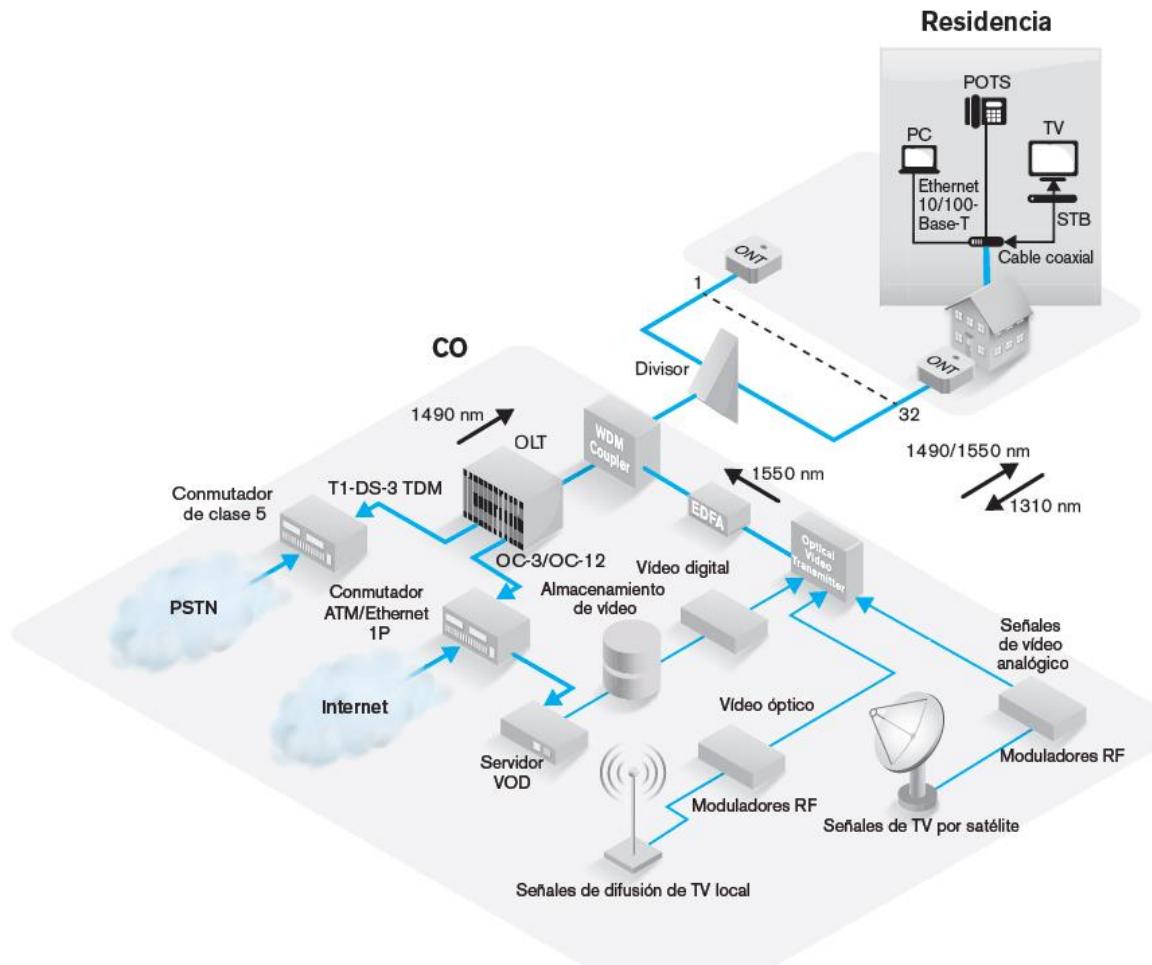
GJYXFCH-1B6a2

ESPECIFICACIONES DEL CABLE:

Item		Description
Optical fiber	Number of cores	1
	Color	Blue
	Model	G.657A2
Strength member	Materials	KFRP
	Diameter (mm)	0.5
	Quantity	2
Suspension wires	Materials	Steel wire
Sheath	Materials	LSZH
	Color	Black
Dimensions (H x W) (mm x mm)		2.0 x 5.3
Weight (kg/km)		18
Minimum bending radius (mm)	Static (excluding stranded steel wires)	15
	Dynamic	30

Tabla 2 – Especificaciones cable de acometida FTTH - Huawei GJYXFCH.

2.5. ESTRUCTURA DE UNA RED FTTH





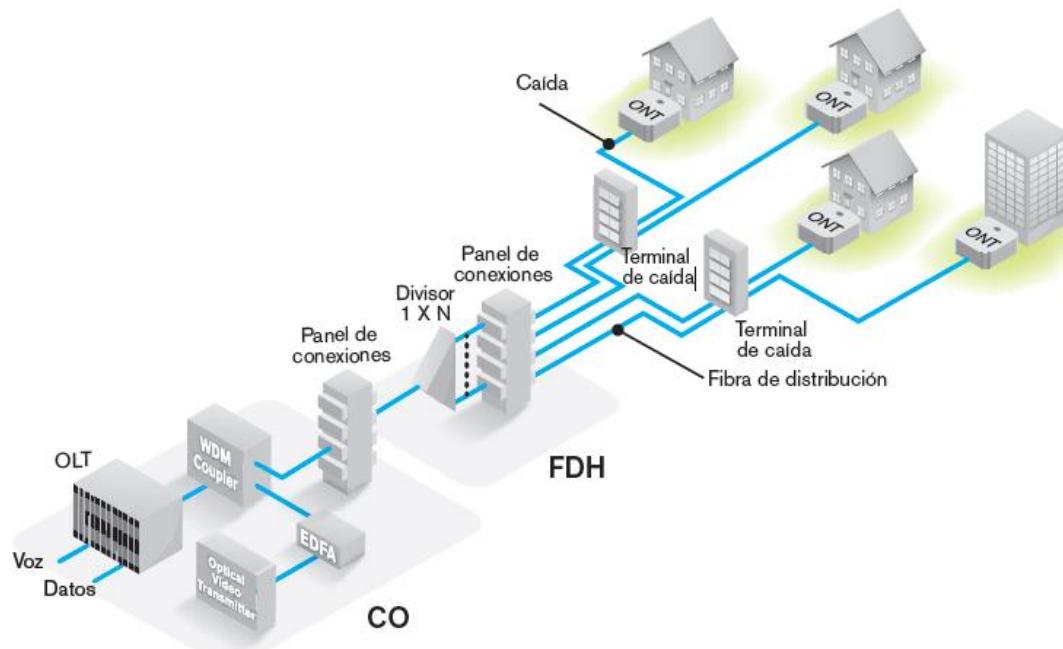
2.5.1. CO - CABECERA OPTICA

La cabecera es el centro desde el que se gobierna todo el sistema. Su complejidad depende de los servicios que ha de prestar la red.

La red de telefonía pública conmutada (PSTN) y los servicios de Internet se interconectan con la red de distribución óptica (ODN) mediante el terminal de línea óptica (OLT). Las longitudes de onda descendentes de 1490 nm y ascendentes de 1310 nm se utilizan para transmitir datos y voz. Los servicios de vídeo RF analógicos se convierten en formato óptico a la longitud de onda 1550 nm mediante el transmisor de vídeo óptico. Las longitudes de onda de 1550 nm y 1490 nm son combinadas por el acoplador WDM y se transmiten juntas de forma descendente. IPTV se transmite ahora sobre 1490 nm.

2.5.2. ODN - RED DE DISTRIBUCION

La red de distribución óptica pasiva (ODN) consiste en un conjunto de componentes ubicados entre el OLT (activo) y las instalaciones del cliente (el ONT; activo); este incluye componentes tanto ópticos como no ópticos de la red. Los componentes ópticos forman la red de distribución óptica (ODN) e incluyen empalmes (fusión y mecánicos), conectores, divisores, acopladores WDM, cables de fibra óptica. Los componentes no ópticos incluyen pedestales, armarios, paneles de conexiones, cajas de empalme y hardware diverso.



**DIVISORES OPTICOS:**

El dispositivo de ramificación óptico bidireccional utilizado en PONs punto a multipunto (P2MP) se llama un divisor óptico o simplemente un divisor, el que tiene una entrada y múltiples puertos de salida.

Los divisores se consideran pasivos por que no requieren una fuente de energía externa salvo el haz de luz incidente. Son de banda ancha y solo agregan pérdida, principalmente debido al hecho de que dividen la potencia de entrada (de forma descendente).

Esta pérdida, conocida como pérdida de divisor o relación de división, se expresa normalmente en dB y depende principalmente de su número de puertos de salida, como se muestra en la tabla 3. La señal óptica (descendente) de entrada se divide igualmente en una cascada o en ramificaciones; por ejemplo, un divisor 1x2 solo tiene dos ramificaciones o una división que soporta una pérdida de 3 dB (50% de luz en cada ruta).

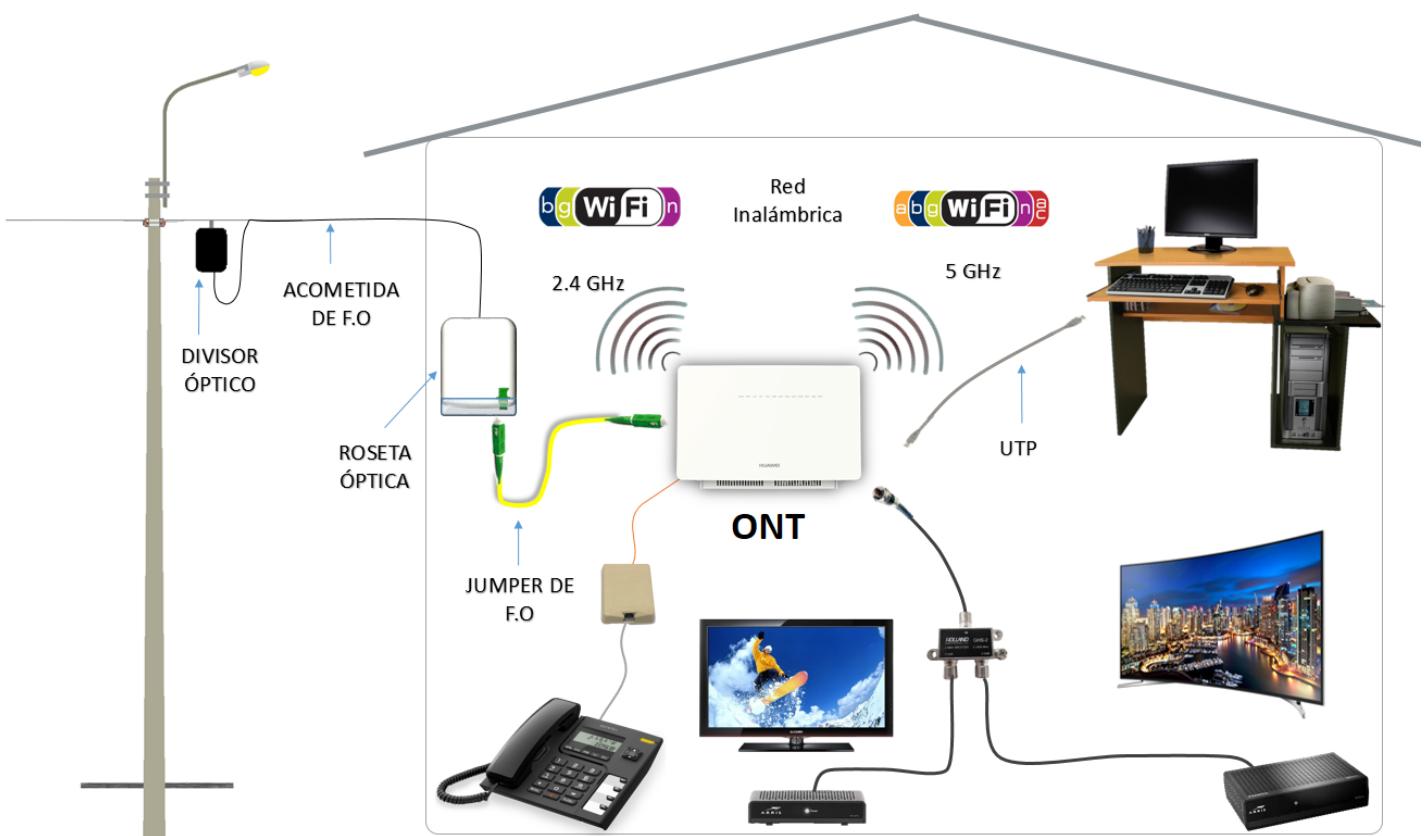
En un divisor 1x4, se agregan otras dos ramificaciones a cada ruta de la división 1x2 original, añadiendo otros 3 dB, para una pérdida total de 6 dB. En un divisor 1x8, se añaden dos ramificaciones más o división 1x2 a cada ruta de la división 1x4 original, añadiendo nuevamente otra pérdida de 3 dB para una pérdida total de 9 dB. Un divisor 1x16 soportará entonces una pérdida de 12 dB y un divisor 1x32 tendrá una pérdida mínima de 15 dB, sin contar las pérdidas adicionales debidas a conexiones e imperfecciones (normalmente se añade 1 dB a la pérdida de división original); por tanto, un divisor 1x32 tendrá normalmente una pérdida de 16 dB.

Número de puertos	Pérdida de divisor (dB) (excluidas conexiones y pérdida de divisor excesiva)
2	3
4	6
8	9
16	12
32	15
64	18

Tabla 3 – Atenuación de divisores ópticos.

2.5.3. RED DE ABONADOS

Parte final de la red FTTH permite la interconexión de usuarios, generalmente va desde un punto de distribución (último divisor óptico) hasta una unidad de servicio (ONT).





CAPITULO III: NORMATIVA TÉCNICA

3.1. PROCESO TÉCNICO DE INSTALACIONES FTTH

3.1.1. NORMAS TÉCNICAS EN LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA

Distancia De Acometida

Para FTTH la distancia máxima de acometida que se puede utilizar esta limitada únicamente por la longitud máxima del cable de acometida que se nos proporciona. Es decir no existe una limitante por la atenuación de la señal que viaja a través del cable, ya que las especificaciones técnicas del cable de acometida nos indican que la atenuación del cable sería un valor casi despreciable.

- Atenuación en 1310 nm = 0.40 dB/km.
- Atenuación en 1550 nm = 0.30 dB/km.

Claro ha normado el uso del cable de acometida para FTTH en las siguientes longitudes:

- 150 metros
- 100 metros
- 50 metros

Para emplear el cable de acometida se recomienda hacer una estimación de distancia desde la conexión en el divisor óptico hasta la roseta óptica, esto con el fin de realizar un adecuado uso del cable.

Teniendo en cuenta lo anterior, consideraremos que la distancia máxima de uso de acometida es de acuerdo a la longitud de cable de acometida que tengamos, fuera de esta longitud se considerará inviable la instalación del servicio (rechazo de SOT).

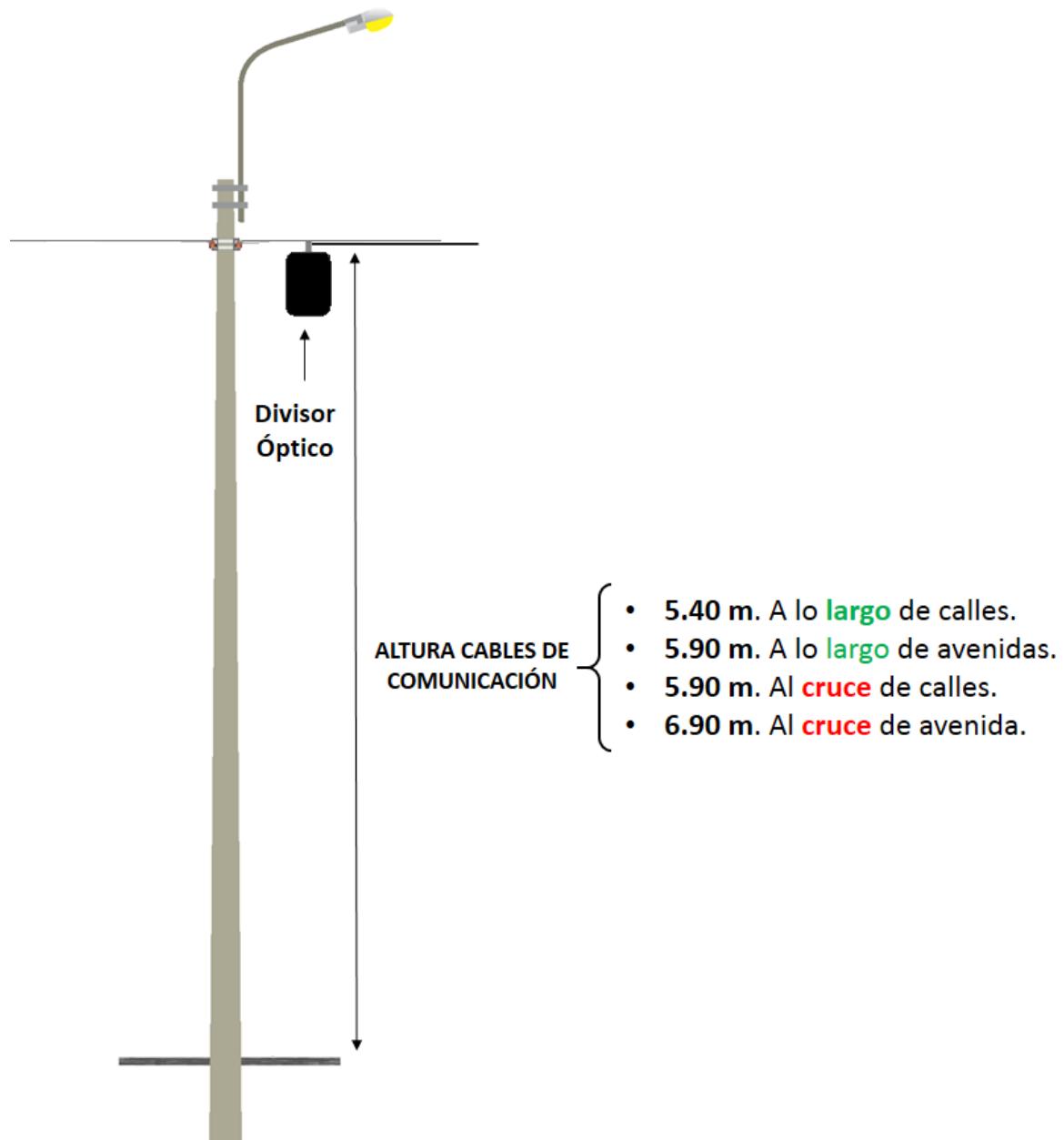
Como medio de identificación se colocará un cintillo en el extremo del cable de acometida que va conectado al divisor óptico.

Altura De Acometida

Tenemos que tener presente que la instalación de cables de comunicación está regulada por las normas contenidas en el Código Nacional de Electricidad que definen el tipo de uso del poste, el estado de conservación del mismo y la altura de instalación del cable de



comunicaciones y la separación con respecto a los cables de alimentación eléctrica, los cuales se muestran en el grafico siguiente:



En lo que respecta al cruce de cables de comunicación con cables de alumbrado eléctrico se tiene las siguientes restricciones:

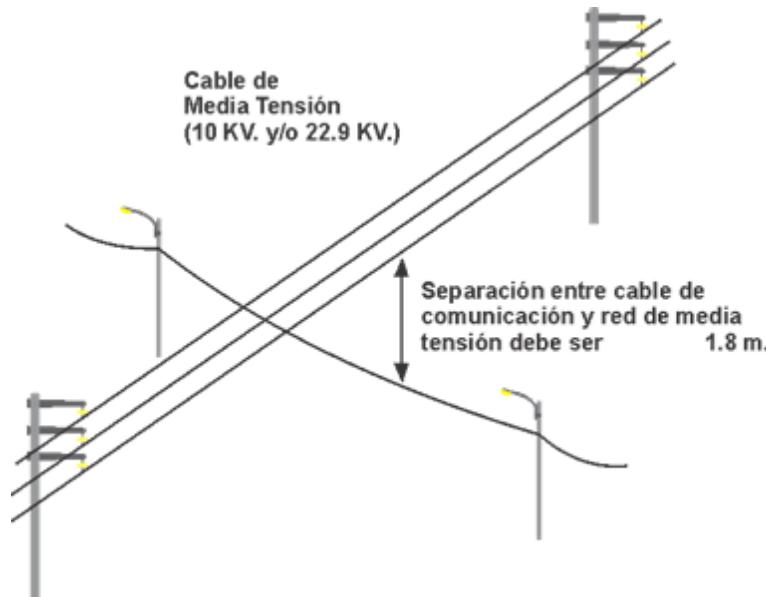


Figura 1.3 No están permitidos los cruzamientos con red de media tensión cuando la separación entre el cable de comunicación y la red de media tensión es menor a 1.8m.

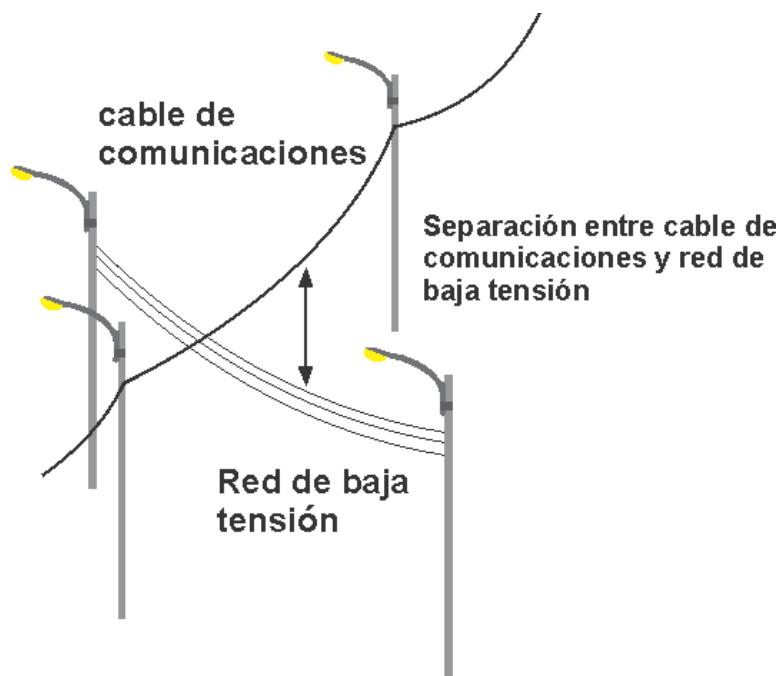


Figura 1.4 No están permitidos los cruces de cables de comunicación con red de baja tensión cuando el cable de comunicación se va a instalar por encima de la red de baja tensión.

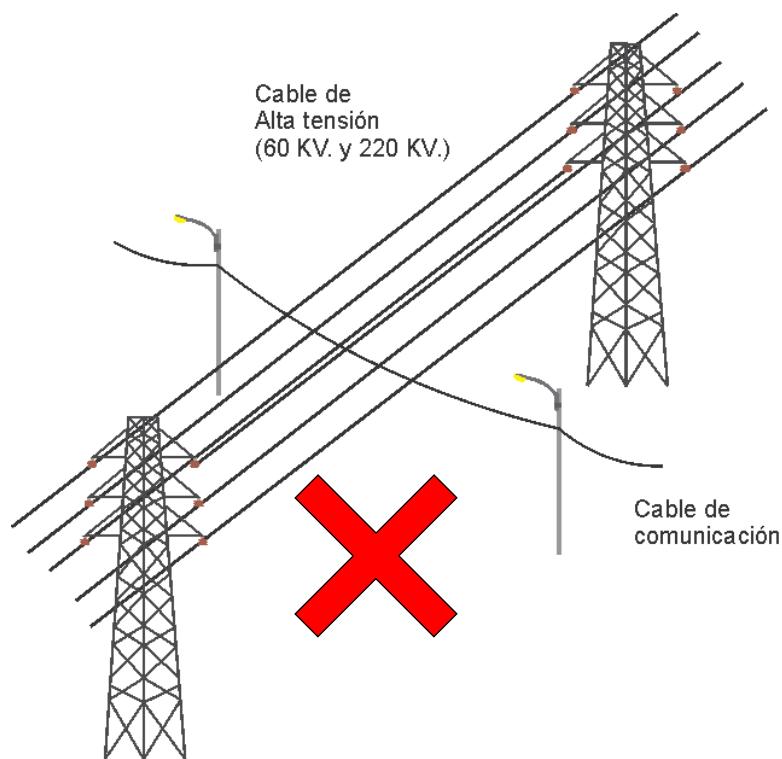
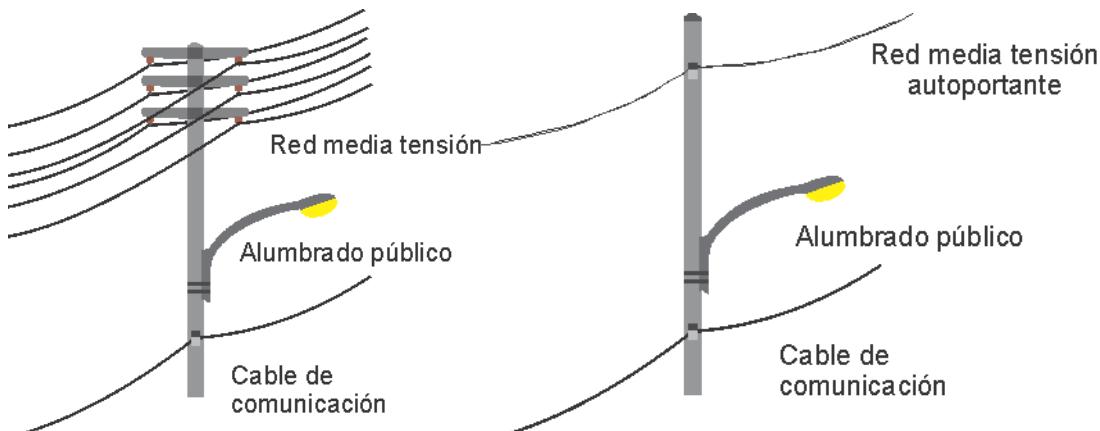


Figura 1.5 No están permitidos los cruces de cables de comunicación con líneas de alta tensión de 60KV y 220 KV.



No está permitida la instalación de cables de comunicación en postes de media tensión.

SEPARACIÓN ENTRE CABLES ELÉCTRICOS Y CABLE DE ACOMETIDA

RED ELÉCTRICA	ABREVIACIÓN	SEPARACIÓN MÍNIMA
Red de Baja tensión (220 V a 480 V)	BT	60 cm.
Red de Media tensión (10 KV a 22.9 KV)	MT	180 cm.
Red de Alta tensión (>30 KV a 100 KV)	AT	No se debe instalar cable de acometida si pasa o cruza por una red de alta tensión.

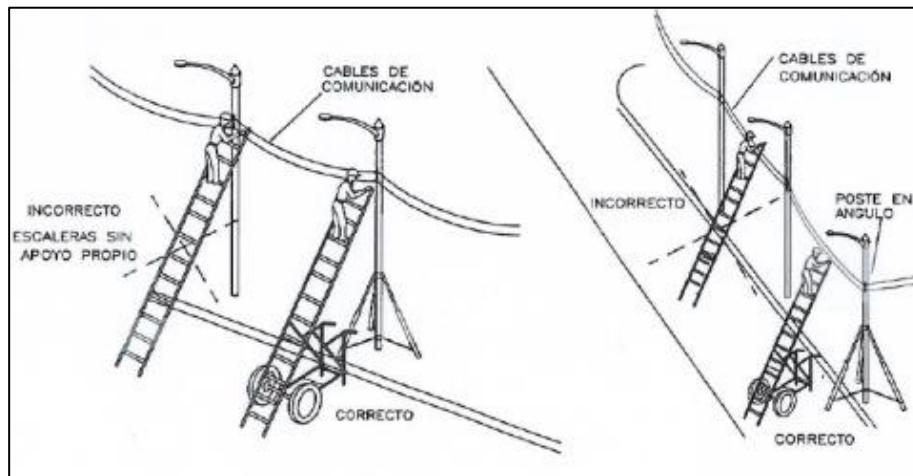


El personal contratista que realice trabajos en postes de las empresas eléctricas deberá estar capacitado en los cursos básicos de seguridad, riesgo eléctrico, primeros auxilios y capacitación en la tarea que va a realizar y otros que exijan las empresas eléctricas y estar acreditados con un Fotocheck que los identifique.

Se deberá verificar los estados del poste de acuerdo a lo que se observa y teniendo en cuenta las nomenclaturas marcadas por los catastros realizados por las empresas eléctricas como:

- ① **B-1 = Buen estado**
- ① **B-2 = En observación (tomar medidas de control)**
- ① **B-3 = Mal estado (no se debe proceder)**

Ademas deberá verificar la zona de trabajo así como el estado liberado del poste en el cual se efectuará el tendido de los cables de comunicación y el trabajador deberá utilizar solo los equipos de protección personal que cumplan con los requerimientos de las normas internacionales de seguridad y las normas de seguridad de las empresas eléctricas, además las herramientas que se utilicen para trabajos en los postes deberán ser aislados.

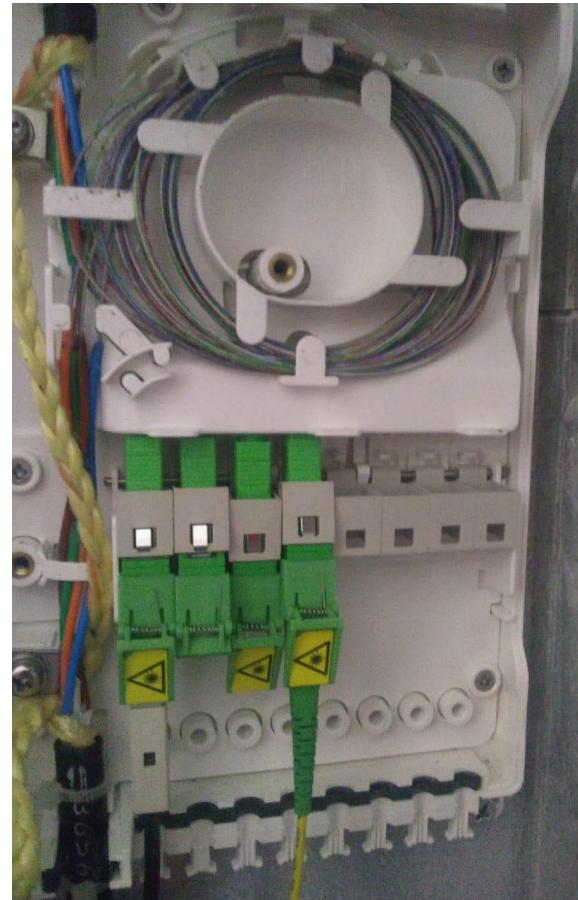


No está permitido que las escaleras se apoyen en el poste o en el vano de una red existente; deberán emplear el porta escaleras.

*Norma Técnica En Instalaciones En Edificios*

Si se trata de un edificio revisar si se encuentra liberado (buscar de acuerdo al proceso de búsqueda de edificio liberado en la base de datos a través del query provisto a cada contratista) tras verificar que se encuentra liberado, se realizará la visita para determinar el modo de atención.

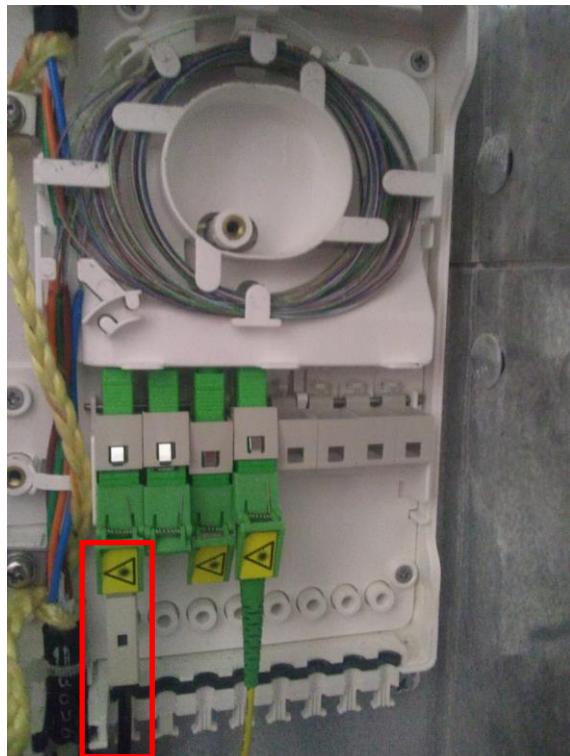
El divisor óptico (FAT) ubicado en edificios es diferente a la red FTTH que se encuentra construida en planta externa (calle).



FAT en interior de edificio



La diferencia está en el conector que va al divisor óptico (FAT), para lo cual los conectores de ambos extremos del cable de acometida deben ser preparados en el mismo lugar de la instalación.

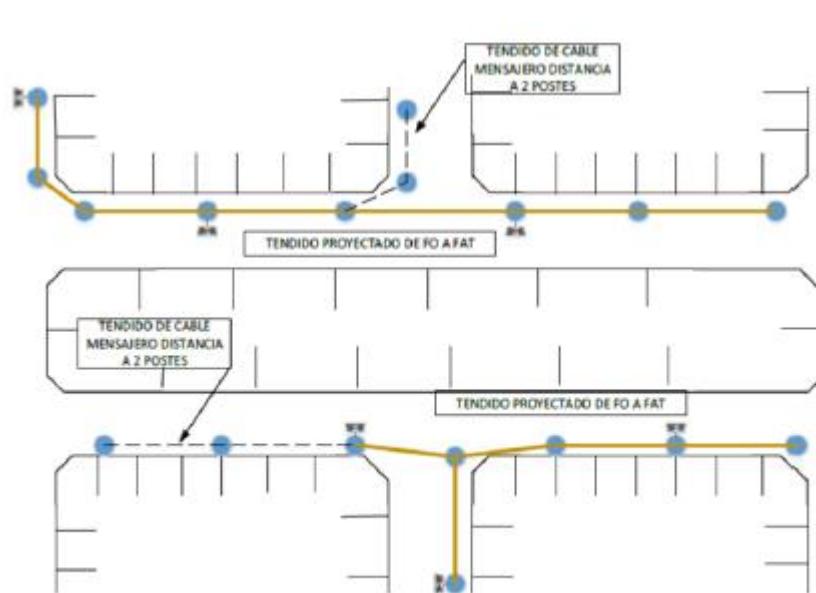


Los divisores ópticos (FAT) se encuentran en una montante o cámara, desde el cual se deberá realizar la distribución hacia el departamento del abonado utilizando la ductería interna del edificio.

En caso sea un predio de menos de 5 pisos es viable la atención del abonado, siempre y cuando este cuente con el permiso de la Junta de Propietarios para hacer un tendido aéreo y no exista impedimento de parte de la Autoridad Municipalidad.

*Norma Técnica En Tendido de la acometida optica*

Para el tendido externo de la acometida se usaran lo mismos procedimientos que actualmente se usan para los servicios con HFC, se utilizaran las Chapas Q y P en demanda.

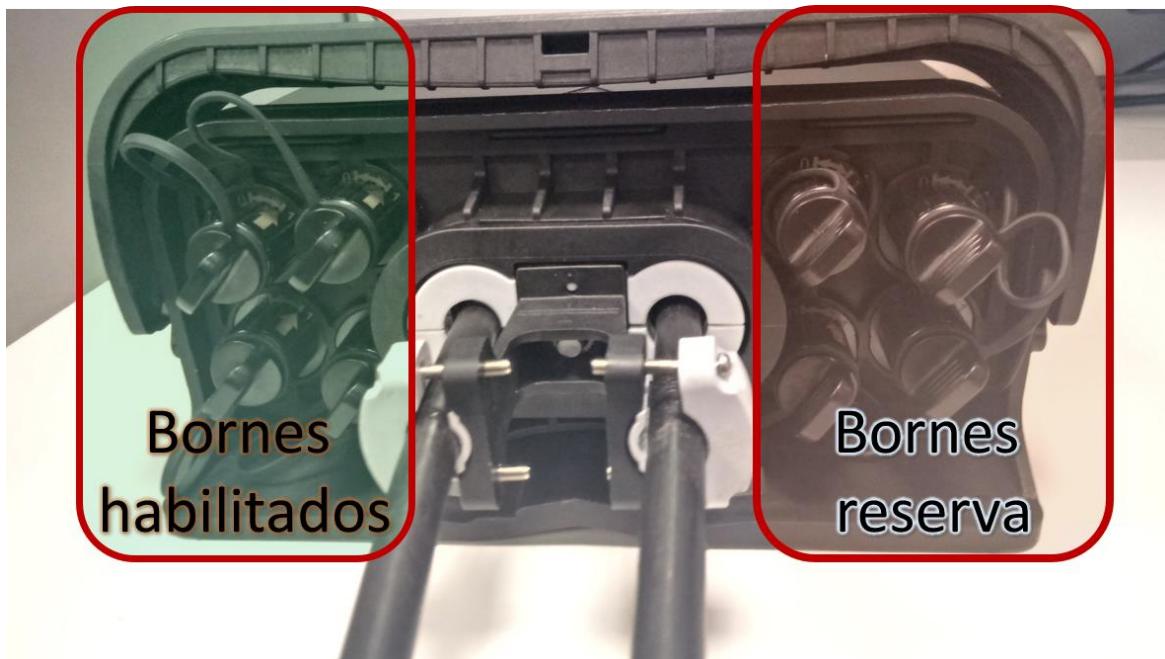




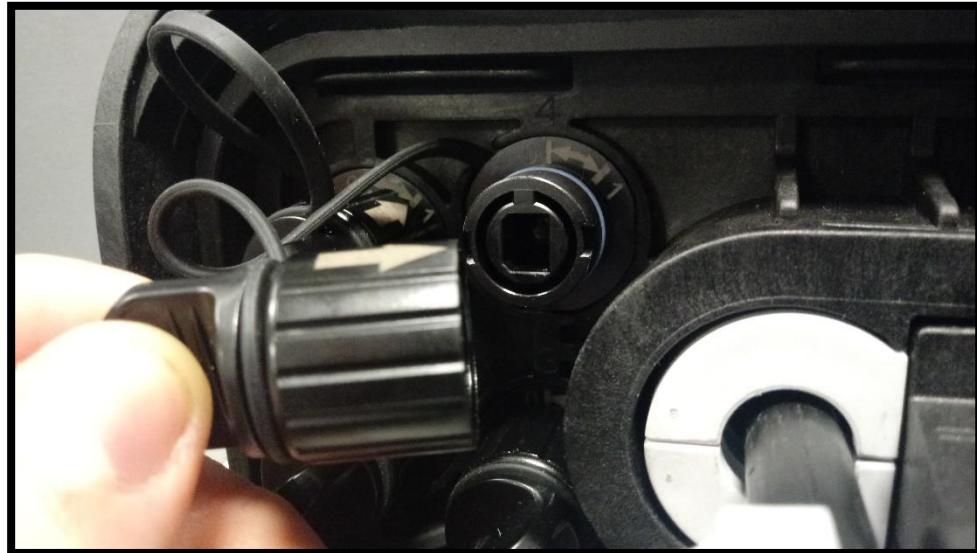
3.1.2. CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA EN EL DIVISOR OPTICO.

Procedimiento para conectar el cable de acometida en el borne del divisor óptico.

- Identificar el número de borne al que se va conectar el cable de acometida. Considerar que solo los bornes del lado izquierdo del divisor óptico están habilitados.



- Retirar la tapa de protección en el borne del divisor óptico. Considerando que las tapas se encuentran aseguradas (flecha indicando número 1). Para abrir estas se debe girar de tal manera que la flecha apunte al número 0, finalmente tirar la tapa hacia afuera.

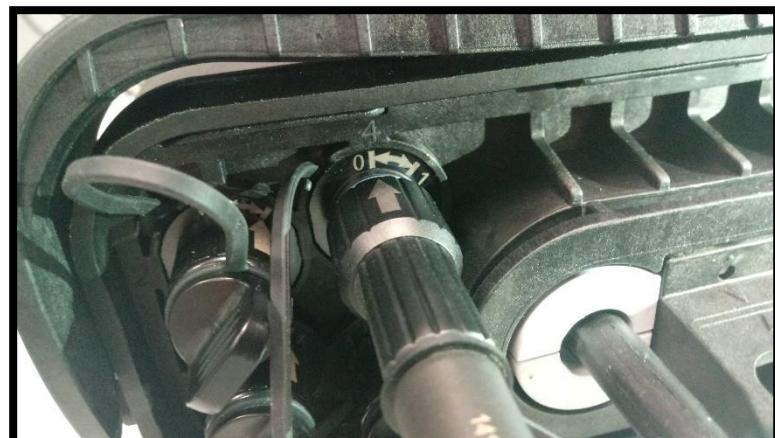


- Retirar la tapa de protección del conector de la acometida. Tener en cuenta el mecanismo de apertura, al igual que las tapas del borne del divisor óptico, esta tapa del conector cuenta con una flecha que para abrirla se debe girar la tapa de tal manera que la flecha apunte al número “0” tirar la tapa hacia afuera, finalmente retirar el protector de la punta del conector.





- Realizar la conexión entre el conector de la acometida y el borne del divisor óptico.
Alineando la ranura al borne del divisor óptico finalmente girando el conector hasta que la fecha quede alineada con el número “1”.





- ✓ Toda conexión de acometida al TAP debe ser registrado en el acta de instalación y en los sistemas de Claro. Este registro deberá ser de acuerdo a la numeración de los bornes en el DIVISOR OPTICO.

3.1.3. INGRESO DEL CABLE DE ACOMETIDA DE FIBRA OPTICA AL DOMICILIO

Para el ingreso del cable de acometida al domicilio se recomienda como primera alternativa utilizar los dinteles de las puertas o ventanas, ocupando para esto perforaciones existentes. De no existir alternativa deberá perforar sobre estos con taladro y broca adecuada, (dependiendo del material del dintel o marco, se recomienda que la perforación se realice de adentro del domicilio hacia afuera), luego por el exterior del domicilio se instalara en la perforación el pasa muros.

En caso que no se pueda utilizar esta alternativa, el Técnico usará aquella que mejor se ajuste a la vivienda (se define el ingreso del cable en conjunto con el cliente).

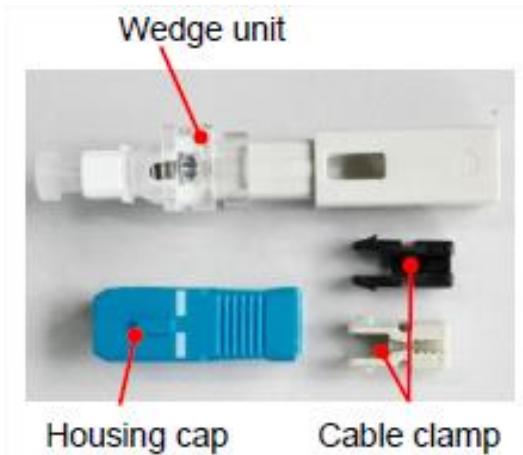
Consideraciones Generales:

Toda perforación y grapeado se deberá realizar previa autorización e indicación del cliente.

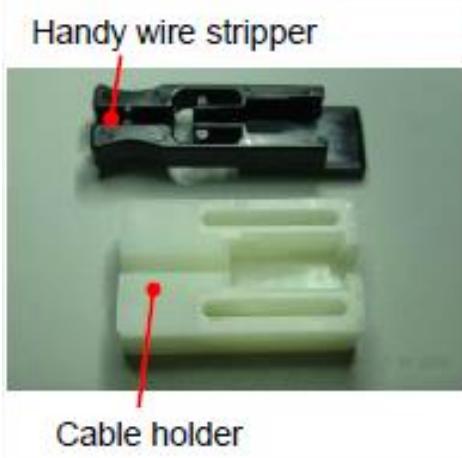


3.1.1. CONECTORIZADO CABLE DE ACOMETIDA

➤ Partes del conector



➤ Herramientas para conectorizado



Diagonal pliers



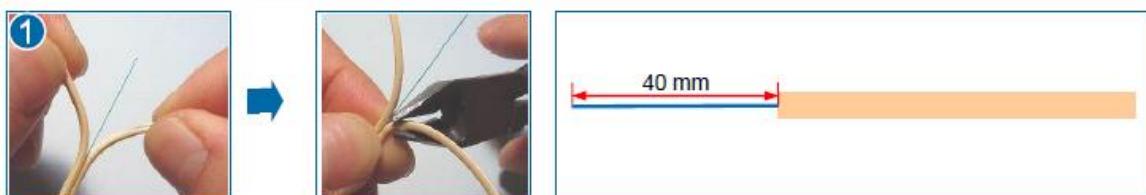
Optical fiber cutter



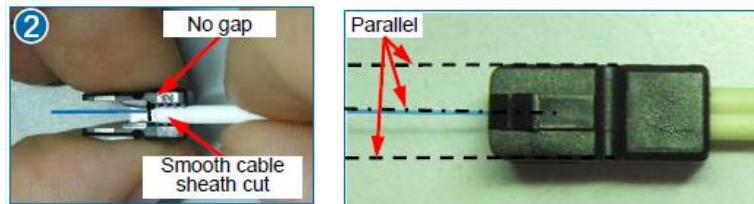


➤ Preparación del Buffer

1. Desnudar completamente el cable de acometida hasta que pueda apreciarse el cable de fibra óptica fibra óptica. Cortar el cable de fibra óptica en un tamaño aproximado de 4 cm.

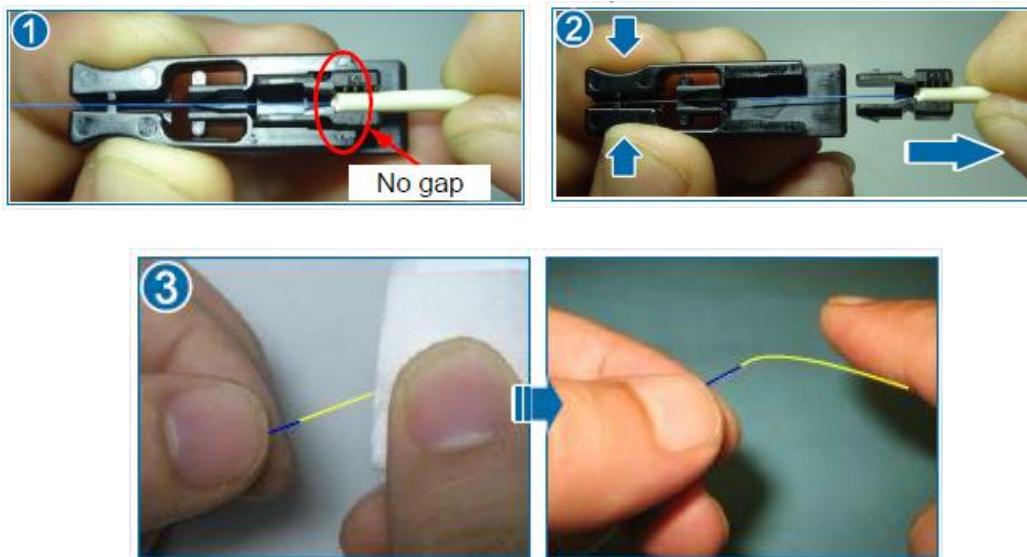


2. Encajar el cable de acometida en la abrazadera de cable (cable clamp - negro) de tal manera que no quede ningún espacio (no gap) y el cable de fibra óptica quede paralelo a los extremos de la abrazadera de cable.



➤ Preparación del núcleo

1. Encajar la abrazadera de cables en el pelacables manual (Handy wire stripper).
2. Presionando los dos extremos de la herramienta retirar el cable de fibra óptica para quitar el recubrimiento.
3. Limpiar el la fibra óptica desnuda con alcohol isopropílico.





➤ Corte del hilo de fibra

- a) Encajar la abrazadera de cable (cable clamp) en el sujetador de cables (cable holder).
- b) Alinear el sujetador de cables (cable holder) en la cortadora de tal manera que no queden espacios (no gap).
- c) Bajar la tapa del cortador para realizar el corte de la fibra óptica.
- d) Retirar la abrazadera de cables (cable clamp) del sujetador de cables (cable holder).
- e) Voltear la herramienta pelacables manual (Handy wire stripper).
- f) Realizar la medición del corte con la herramienta pelacables manual (Handy wire stripper), según la figura mostrada.





➤ Instación del conector

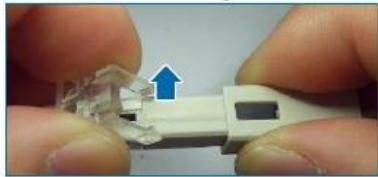
Presionando la cuña laterales del conector, ingresar la fibra óptica preparada. Asegúrese de que la fibra óptica se doble después de ser empujada.



2.- Sujete los bordes de la unidad de cuña y retire la unidad de cuña.

3.- Finalmente coloca la carcasa del conector.

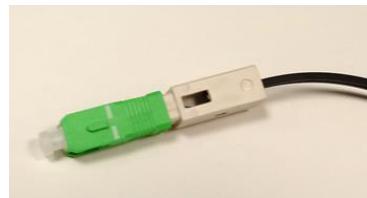
2. Hold the edges of the wedge unit and remove the wedge unit.



3. Instalación de la carcasa del conector.



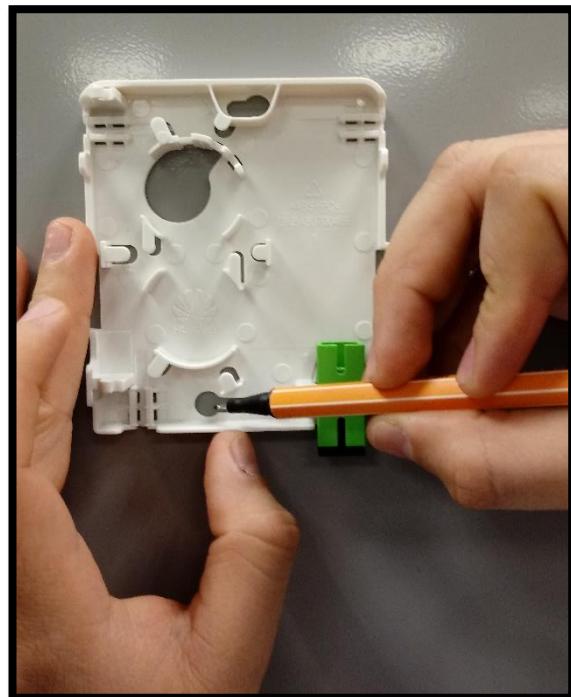
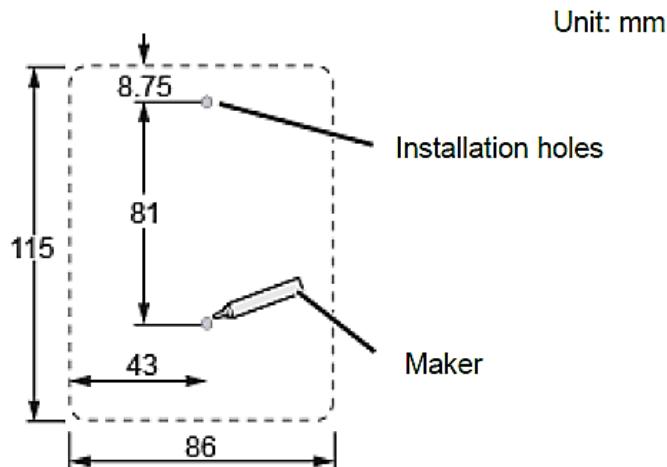
4. Conector terminado



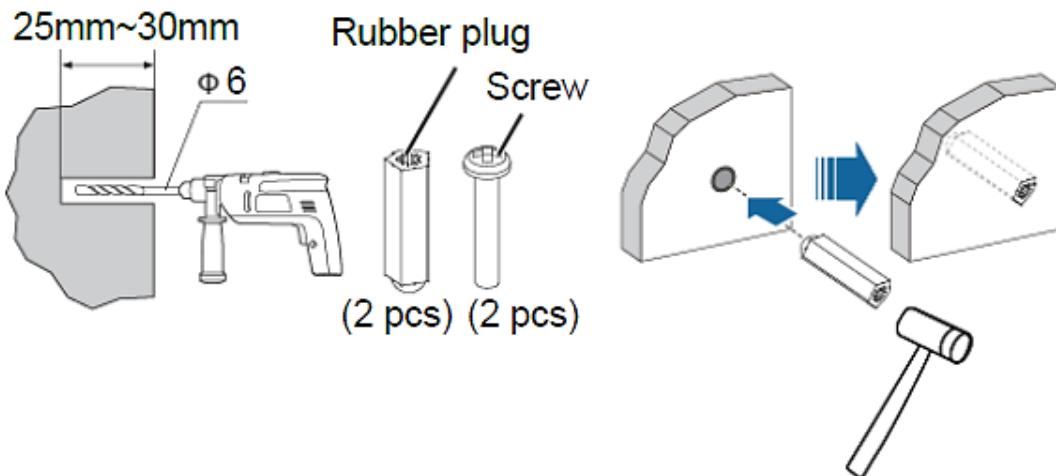


3.1.2. INSTALACIÓN DE LA ROSETA ÓPTICA Y CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA

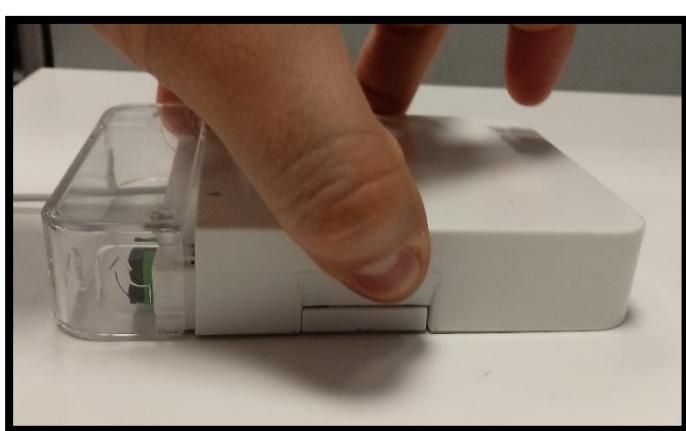
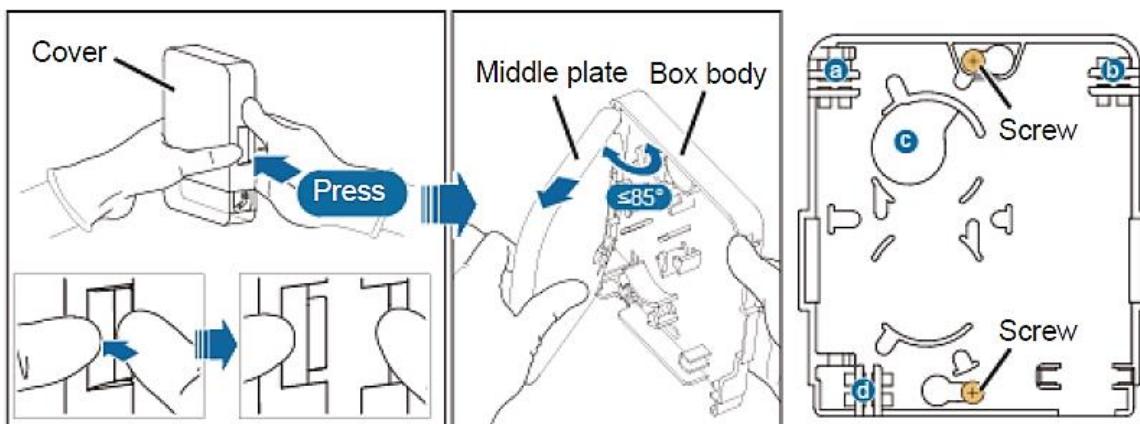
- Utilizando como plantilla la parte posterior de la roseta óptica, realizar las marcas de los 2 orificios para pernos de la roseta óptica.

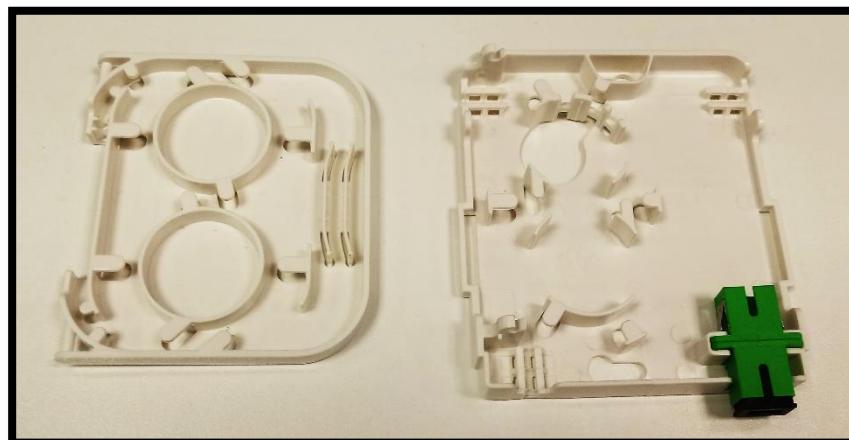
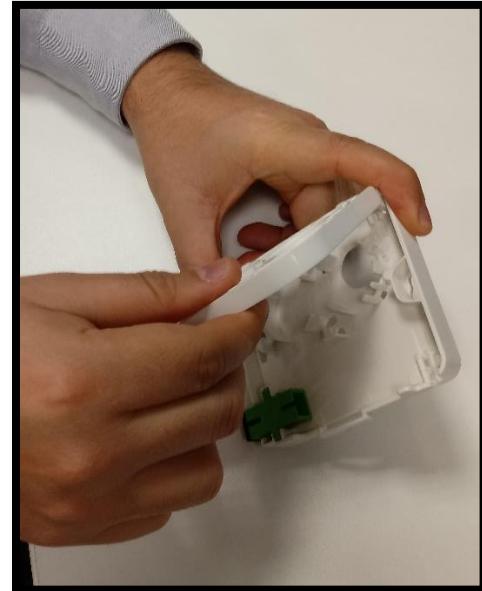


- Con un taladro realizar las perforaciones en las marcas hechas anteriormente. Para esta tarea utilizaremos la broca de un diámetro de 6 m.m o $\frac{1}{4}$ " de pulgada. La profundidad del agujero será de entre 2.5 cm. a 3.0 cm de acuerdo al tamaño del tarugo a emplear.



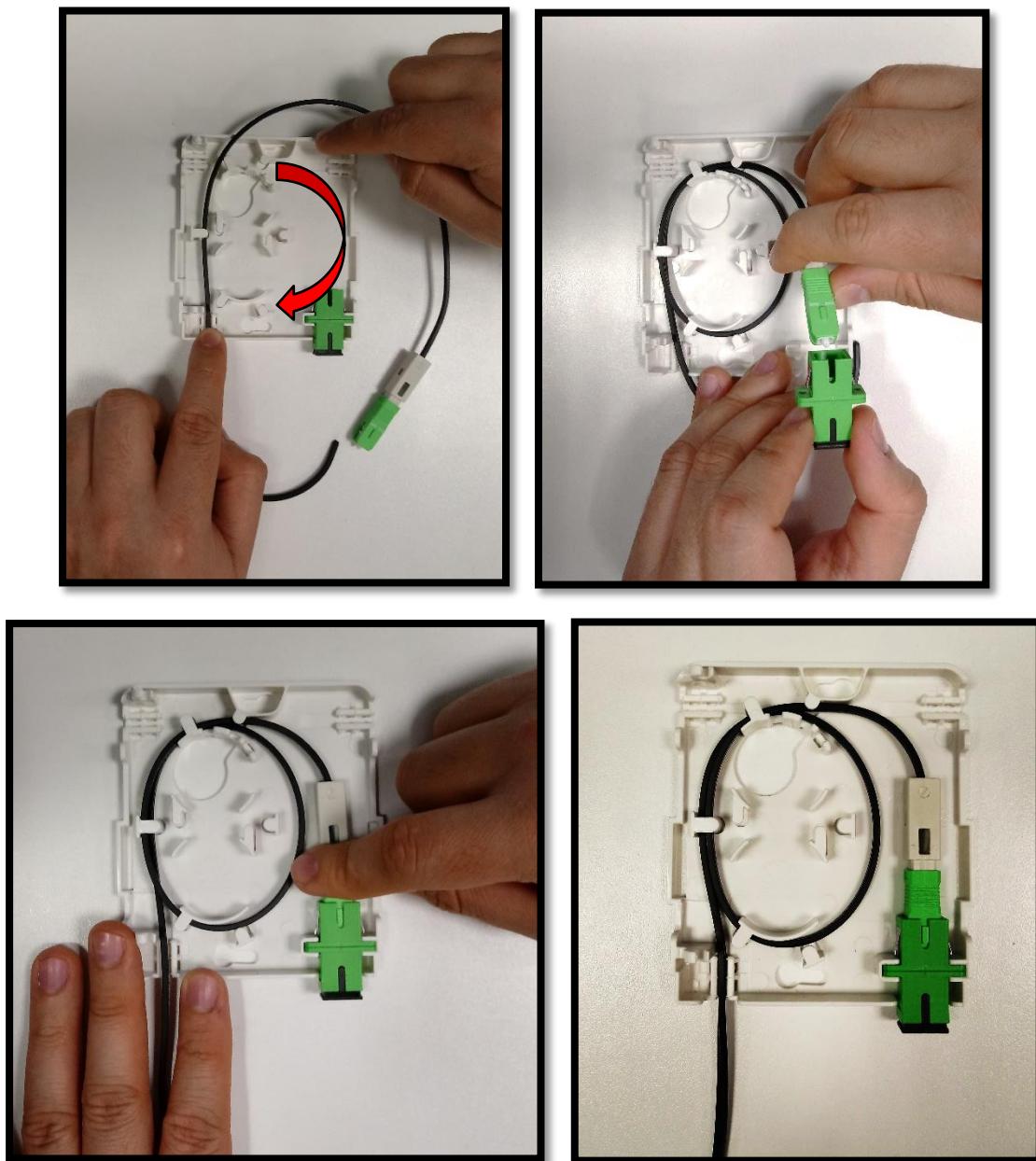
- Abrir la cubierta superior de la roseta presionando ambos extremos. En un angulo menor o igual de 85° retirar la bandeja de en medio. Ingresar el cable de acometida (**sin mensajero**) desde el punto **(d)** de la roseta.





- Acondicionamiento del cable de acometida **sin mensajero** en la roseta óptica, se realizará de acuerdo como se muestra en la imagen.





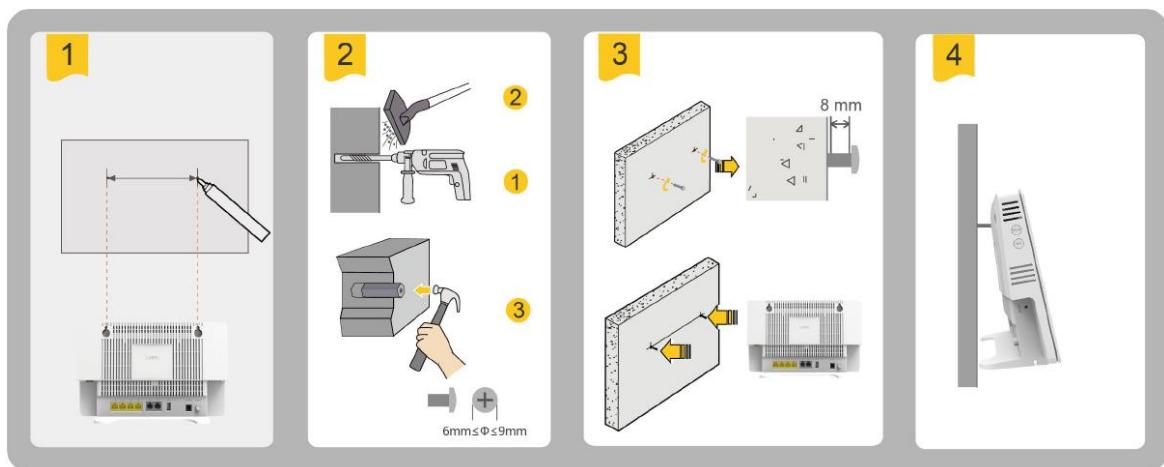
- Empotrar la roseta en los pernos de la pared, colocar la bandeja de en medio y finalmente cerrar la roseta.



3.1.3. MONTAJE EN PARED DE EQUIPOS ONT.

HUAWEI HG8247U y HG8245Q2

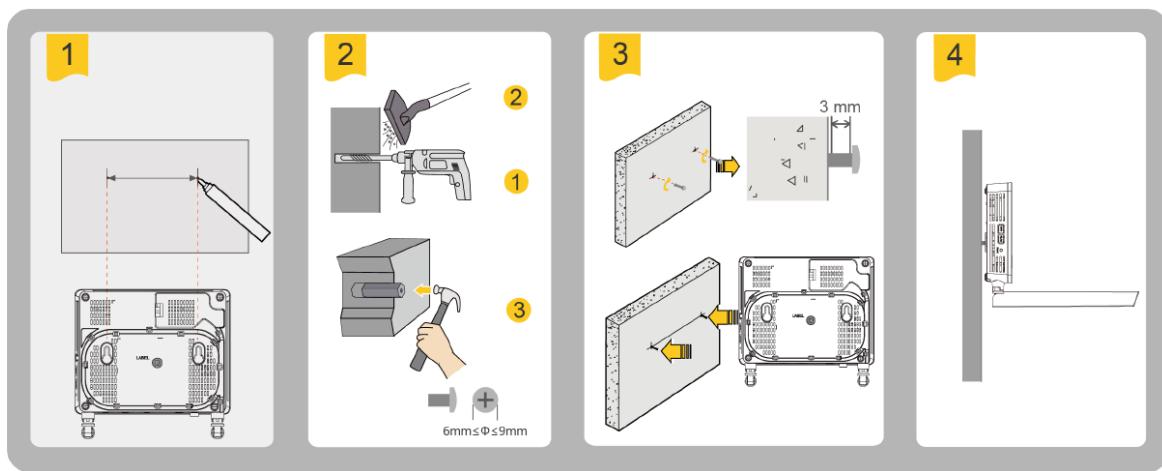
1. Marque dos posiciones con el mismo espacio que el que hay entre los dos orificios de montaje del ONT usando un marcador en una pared.
2. Seleccione una broca adecuada de acuerdo con el diámetro exterior de los tornillos. Use un taladro para perforar las posiciones marcadas en la pared. Luego limpie los agujeros e instale dos tarugos.
3. Use un destornillador para fijar los tornillos en los tarugos, reservando los extremos de 8 mm de la pared, y monte el ONT en los tornillos.



*Se recomienda que el tornillo tenga aproximadamente 4 mm de diámetro y un largo de 20 mm.

**HG8145V5**

1. Marque dos posiciones con el mismo espacio que el que hay entre los dos orificios de montaje de la ONT con un marcador en la pared.
2. Seleccione una broca adecuada de acuerdo con el diámetro exterior de los tornillos. Use un taladro perforador para perforar las posiciones marcadas en la pared. Luego limpie los agujeros e instale dos tarugos.
3. Use un destornillador para fijar los tornillos en los tarugos, reservando los extremos de 3 mm de la pared, y monte el ONT en los tornillos.

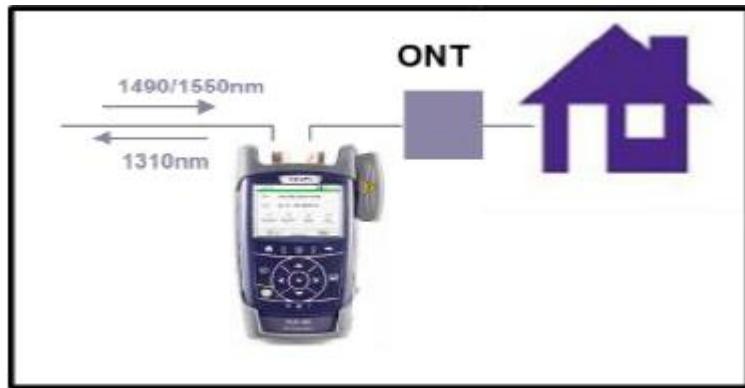


*Se recomienda que el tornillo tenga aproximadamente 4 mm de diámetro y un largo de 20 mm.



3.1.4. PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN FTTH

El técnico deberá realizar las pruebas de operatividad de la conexión de fibra que ha realizado, para ello usara el equipo de medición OLP-88 TruePON. Donde se realizaran las pruebas que se señala en el siguiente cuadro.



Tipo de Prueba	Proceso
Inspección de Conectores	Unidireccional
Medición de la potencia de bajada (1490nm)	Unidireccional
Verificación del ID de la OLT	Unidireccional
Medición de las potencias de bajada (1490nm), de subida (1310nm) y de video RF (1550nm – si hay)	Bidireccional
Verificación del ID de la ONT	Unidireccional
Verificación del Status de Activación de la ONT en la red	Bidireccional

Si alguno de los parámetros de prueba está fuera de los umbrales definidos (internos o por recomendaciones internacionales) la red no tendrá el desempeño esperado.



3.1.5. SIGNIFICADO LED ONT

Equipos Huawei



ESTADO		DESCRIPCIÓN
PON	LOS	
Apagado	Apagado	
Parpadea 2 veces por segundo	Parpadea 2 veces por segundo	El terminal PON está inhabilitado por el dispositivo de la capa superior (OLT) o parpadea anormalmente, contactar con el proveedor de servicios para su atención.
Parpadea 2 veces por segundo	Apagado	El terminal PON está intentando conectarse con el dispositivo de la capa superior (OLT). Es decir tiene potencia óptica sin embargo no cuenta con el servicio activo y/o existe una avería en algún punto de la red (FAT-->ONT)
Encendido	Apagado	Se estableció la conexión entre el terminal PON y el dispositivo de la capa superior (OLT). Es decir, cuenta con el servicio activo.
Apagado	Parpadea 1 vez cada 2 segundos	El terminal PON no se encuentra conectado a la fibra óptica, no recibe señal óptica.
Parpadea 1 vez cada 2 segundos	Parpadea 1 vez cada 2 segundos	El equipo esta defectuoso.



Power PON LOS TEL1 TEL2 LAN1 LAN2 LAN3 LAN4 WLAN WPS USB CATV



Indicador	ESTADO		
	Encendido	Parpadeo	Apagado
CATV	La función CATV está activa y recibe la señal CATV.	-	La función CATV está apagada o no se recibe la señal CATV
WLAN	La red inalámbrica (WIFI) está activa.	Se está transmitiendo datos por la red inalámbrica (WIFI).	La red inalámbrica (WIFI) está desactivada.
LAN1 - LAN4	Dispositivo conectado en un puerto Ethernet.	Se está transmitiendo datos por el puerto Ethernet.	No existe conexión al puerto Ethernet.
TEL1 - TEL2	Servicio de telefonía habilitado pero no hay flujo de llamadas	Servicio de telefonía se encuentra procesando una llamada.	El terminal telefónico no está conectado o el servicio de telefonía no se logra registrar en la red.
POWER	El terminal está energizado – Led encendido en verde.	-	El terminal no está energizado
USB	Puerto USB está conectado y operando en modo HOST, pero sin transmitir información.	Se está transmitiendo datos por el puerto USB	Sistema no alimentado o puerto USB desconectado
WPS	La función WPS está activa	Un equipo WiFi está accediendo a la red	La función WPS está desactivada



Equipos ZTE



INDICADOR	ESTADO	DESCRIPCIÓN
PON	Apagado	El equipo está apagado o no ha iniciado el proceso de registro.
	Led verde estático	El registro del dispositivo es satisfactorio.
	Parpadeo lento de led verde	El dispositivo se encuentra en proceso de registro.
	Parpadeo rápido de led verde	El dispositivo se encuentra en proceso de actualización.
LOS	Apagado	El dispositivo está apagado o el dispositivo está recibiendo potencia óptica normal.
	Led rojo estático	El transmisor óptico de la interfaz PON esta apagado.
	Led rojo parpadeando	La recepción de potencia óptica es menor que la sensibilidad del receptor óptico.
INTERNET	Apagado	El dispositivo está apagado o no hay una conexión WAN con las propiedades de internet configurado. (Interfaz PPP desconectado, liberación de direcciones IP WAN o no existe una dirección IP configurada en la conexión WAN).
	Led verde estático	Hay una dirección IP en la WAN.
	Led verde parpadeando	El tráfico IP está pasando a través de la conexión de internet WAN (en cualquier dirección).



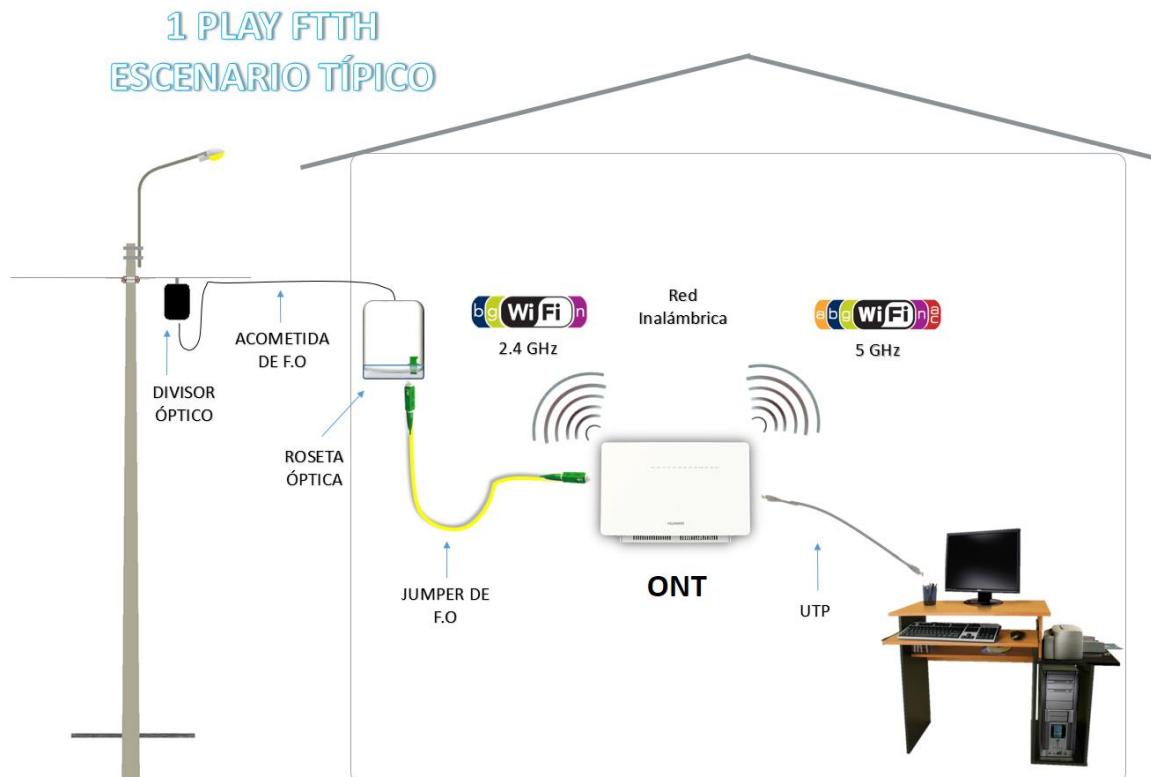
3.1.6. USUARIOS Y CONTRASEÑAS ONT

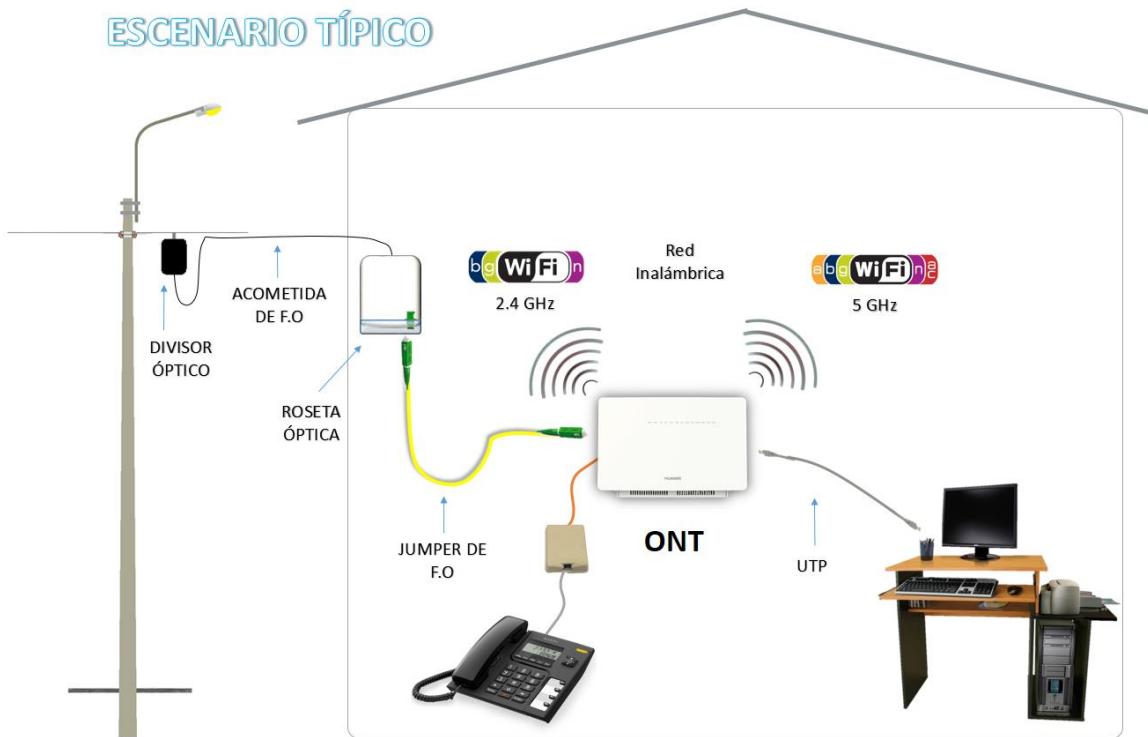
COD SAP	MARCA	MODELO	PUERTO RF	USUARIO AVANZADO	PASSWORD AVANZADO	WIFI	OBSERVACIÓN	DEFAULT GATEWAY
4048632	HUAWEI	HG8245Q2	NO	root	adminHW	2.4 y 5.0 Ghz	-	192.168.100.1
4047000	HUAWEI	HG8247U	SI	root	adminHW	2.4 y 5.0 Ghz	Salida RF para CATV.	
4053488	HUAWEI	HG8145V5	NO	root	adminHW	2.4 y 5.0 Ghz	-	192.168.1.1
4054455	ZTE	ZXHN F680	NO	technician	fttht3chn1c1@n	2.4 y 5.0 Ghz	Homologado solo para las siguientes ciudades: Jaén, Cañete y Quillabamba.	

3.1. TOPOLOGÍAS DE INSTALACIONES 3PLAY FTTH

A continuación se muestran las topologías más comunes que se presentan en las instalaciones 3 PLAY en FTTH.

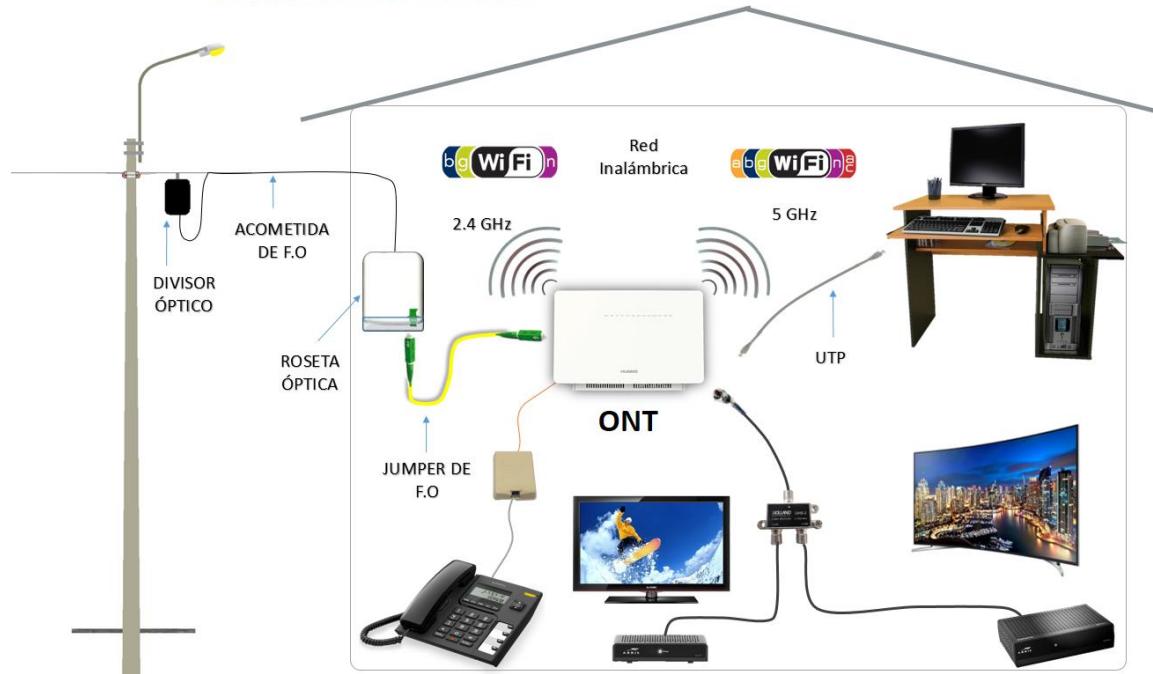
1 Play: Internet



**2 Play: Internet + Telefonía****2 PLAY FTTH
ESCENARIO TÍPICO****3 Play: IAV + Telefonía + TV digital**



3 PLAY FTTH ESCENARIO TÍPICO



3.2. INSTALACIÓN DEL CABLE COAXIAL AL INTERIOR DEL DOMICILIO DEL CLIENTE

3.3.1 TENDIDO DE CABLE COAXIAL INTERIOR

El tendido no debe quedar expuesto a rose, golpes, apretones de puertas o ventanas.

El tendido se podrá realizar de dos formas:

Se podrá utilizar la parte superior de las paredes de la habitación (dinteles, junquillos, molduras), para guiar el cable por estas, siempre que la altura de estas paredes sea menor a 2,5mts.

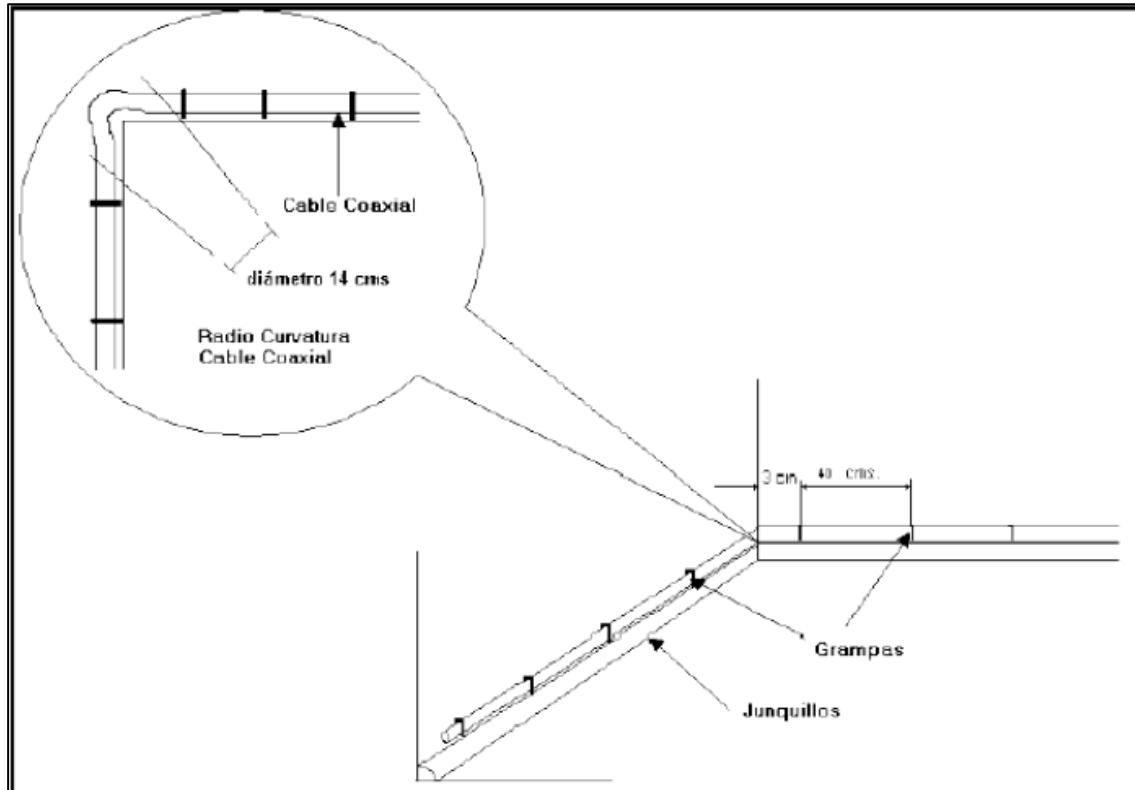
El descenso del tendido se hará en forma paralela a los dinteles de puertas o marcos de ventanas (el cable no debe bajar a mitad de muro).

Se podrá utilizar la parte inferior de las paredes de la habitación (dinteles, junquillos, molduras), para guiar el cable por estas, siempre que la altura de las paredes sea superior a 2,5mts.

Nota: Siempre se debe contar con la aprobación del Cliente o de la persona responsable respecto del tendido interior del cable coaxial.



El tendido de cable interior siempre debe quedar tenso y soportado por grampas. La distancia máxima entre grampas debe ser de 40cms y la mínima de 3cms (en las esquinas o vértices).



Tendido Interior del Cable Coaxial

Para proceder con la instalación se deberá considerar las ubicaciones de los equipos que el Cliente ha de usar, estos son el teléfono, los CPU y los aparatos de televisión a los que se les instalará el servicio. De acuerdo a ello el técnico debe de determinar la ruta de los cables dentro de las instalaciones del inmueble. En casos que el inmueble cuente con ductos para telecomunicaciones, emplear esta vía para poder tender el cable coaxial RG-6.

La ubicación de los equipos la determina el Cliente, algunos clientes no tienen los conceptos y criterios adecuados para una mejor ubicación del mismo, por lo tanto el técnico de Claro deberá hacerles las sugerencias necesarias para evitar futuros mantenimientos y/o reclamos así mismo las rutas y posiciones que el técnico determine deben de ser aprobadas por el Cliente. La alimentación de señal al equipo ONT es importante para asegurar los niveles adecuados de operación. Esta debe de estar, en caso de tener servicio que incluye TV Digital, después del primer Splitter.

El cable coaxial es el elemento fundamental en el proceso de transmisión de ondas por lo que debe de conservar su forma física en todo su recorrido; cualquier deterioro ya sea en sus cubiertas o en su forma, obliga a reemplazar todo el tramo del cable. En caso se encuentre cable nuestro, evaluar la antigüedad y el estado del mismo y si es justificable mantener el cableado existente pero en caso el cliente cuente ya con un cableado coaxial

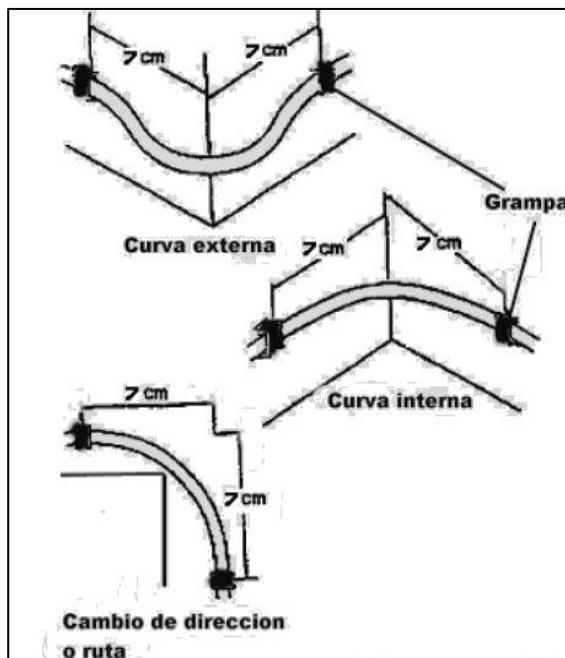


interno de un servicio anterior que no pertenece a Claro, se deberá de cambiar este cableado por un tendido nuevo con material nuestro.

Se deberá evitar pasar por:

- ✗ Lugares demasiado calientes o con fuego.
- ✗ Ambientes con vapores.
- ✗ Jardines y zonas extremadamente húmedas.
- ✗ Ambientes y zonas de gran tráfico
- ✗ Ambiente de ruido de 2.4Ghz
- ✗ Ducteria junto con el cableado eléctrico.

Para el paso de la acometida en el interior del domicilio del cliente se debe cuidar que la máxima curvatura que puede tomar el cable RG6. Sea el ambiente, se debe tener la precaución de no exceder a un menor a 90º. No se permitirán radios de curvatura de diámetros menores a: 10cm. El grapado del cable se llevará a cabo preferentemente sobre el zócalo de madera de no existir ductos.



Curvatura del cable coaxial permitido

En las instalaciones de cableado interno por tuberías, se debe hacer usando cable coaxial sin mensajero, sin uso y en perfectas condiciones.

Sólo se podrán utilizar ductos que no se encuentren obstruidos y libres de humedad sin cantos filosos.



Ingreso del cable por ductos: Al pasar un cable por un ducto, deberá usarse wincha de acero, cinta adhesiva para facilitar el paso del cable por el ducto.

Se introducirá desde un lado del ducto la wincha, (si no se logra pasar de un lado debe intentar desde el otro), luego deberá desprender del cable coaxial un trozo de chaqueta, conductor exterior y dieléctrico, dejando el Pin central a la vista unos 5cms por lo menos, ahora enrollará el Pin del cable a la wincha, luego cubrirá la unión con la cinta adhesiva, ahora desde un extremo se tira la wincha y desde el otro se empuja el cable.

Esta maniobra debe ser llevada a cabo por dos personas ya que de esta forma se evitarán daños en el cableado.

3.3.2 CONEXIÓN DE EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL

Antes de conectarizar el cable al equipo de procesamiento de señal y de acuerdo a las circunstancias, se dejará una pequeña reserva de cable para efectos de mover a los equipos en una distancia prudente que facilite la limpieza del mismo. Se preparará el conector en el extremo del cable. Se conectará el cable coaxial con conector a la entrada "RF" del tipo F de 75 ohmios en el equipo de procesamiento de señal, ya sea un decodificador set top box. La interconexión de los equipos de procesamiento a los equipos terminales del cliente se realizarán con los cables-jumper preparados.

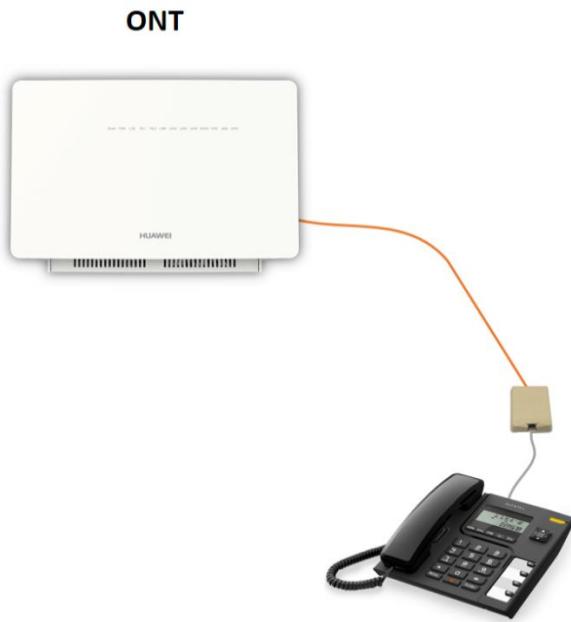
3.3.3 CONEXIÓN A LOS EQUIPOS DEL ABONADO

Servicio Cable: En la instalación de un decodificador de alta definición (HD), se emplea el cable HDMI para visualizar los canales de HD, conectando esta de la salida HDMI del decodificador a la entrada HDMI en el televisor.





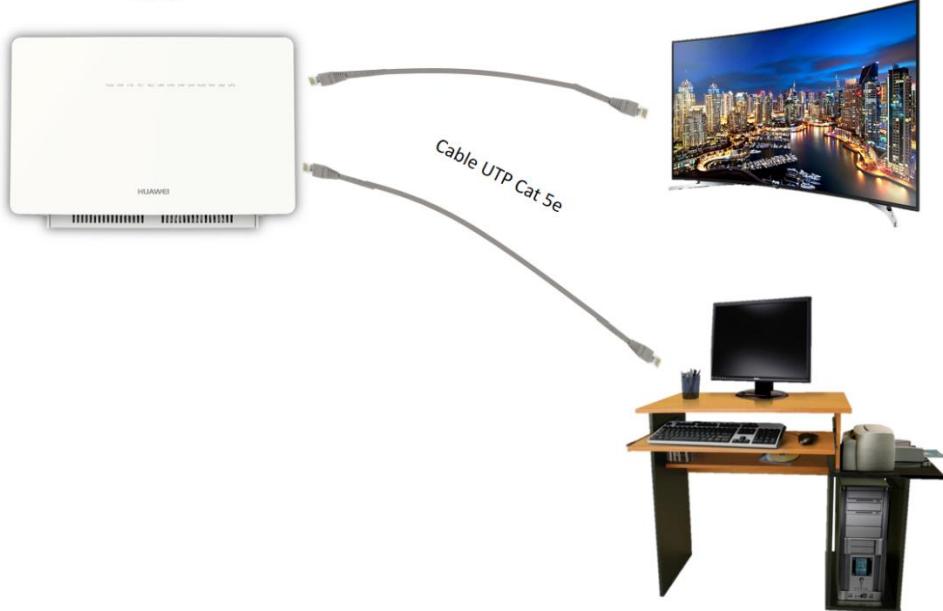
Servicio de Telefonía: Para Telefonía se emplea cable telefónico de 2 hilos, roseta telefónica y conectores RJ-11. Se deben de realizar el cableado desde la ONT hasta al punto donde quedará ubicado el equipo telefónico.



Servicio de Internet: Las laptop o CPU del cliente deben de ser configurados en modo DHCP, esto para que tomen las direcciones dinámicas que le asignan los equipos instalados. La conexión del ONT a los equipos de datos se realiza con cable UTP CAT 5e.



ONT

**CONSIDERACIONES:**

Para toda SOT de alta nueva que contenga servicio de internet debe instalarse obligatoriamente un punto cableado (cable UTP), el punto de cableado de internet deberá ser **en promedio 40 m.** desde la ONT hasta el equipo indicado por el cliente priorizando los siguientes equipos: PC escritorio (desktop), Smart TV, Consola de videojuego, Laptop. Este punto cableado esta considerado parte de la instalación y no representa un costo adicional para el cliente.



3.3. POSTVENTA

CAMBIO DE PLAN

Procedimiento en el cual al cliente se le modifica el plan contratado habiendo 2 escenarios principales:

UPGRADE DE PLAN

Se le denomina Upgrade a la modificación del plan del cliente hacia un plan con nuevos o mejores servicios que el que cuenta.

Ejemplo:

Cambio de plan De:

- ✓ Internet 4 Mb + Telefonía MD 400 + Claro TV Hogar Basico (2 decos básicos). A:
- ✓ Internet 8 Mb + Telefonía MD 600 + Claro TV Hogar Digital Cine HD (2 Decos HD, 1 Deco Estándar).

En algunos casos se tendrá que recoger los equipos anteriores e instalar nuevos equipos. Existen tambien casos en que se puede o no modificar la topología existente, en caso se modifique, se deberá llenar el acta (topología) con la nueva topología.

DOWNGRADE DE PLAN

Es denominado Downgrade a la modificación del plan del cliente de un plan superior a un plan con menores servicios.

En algunos casos se tendrá que recoger los equipos anteriores e instalar nuevos equipos. Existen tambien casos en que se puede o no modificar la topología existente, en caso se modifique, se deberá llenar el acta (topología) con la nueva topología.

TRASLADO EXTERNO

Servicio en el cual el cliente solicito un traslado de sus servicios a una dirección diferente al cual contrato sus servicios inicialmente.

El cliente es responsable del traslado de los equipos a la nueva dirección a instalarse los servicios

En este caso el técnico deberá realizar una instalación normal de los servicios con la diferencia de que deberá llamar a la mesa de activaciones 148 para la desactivación de los equipos y nuevamente la activación de estos.

TRASLADO INTERNO

Servicio en el cual el cliente solicito un traslado de sus servicios en una misma dirección al cual ya tienene contrato los servicios.

El técnico deberá realizar con cableo nuevo la instalación de o los equipos al lugar indicado por el cliente.

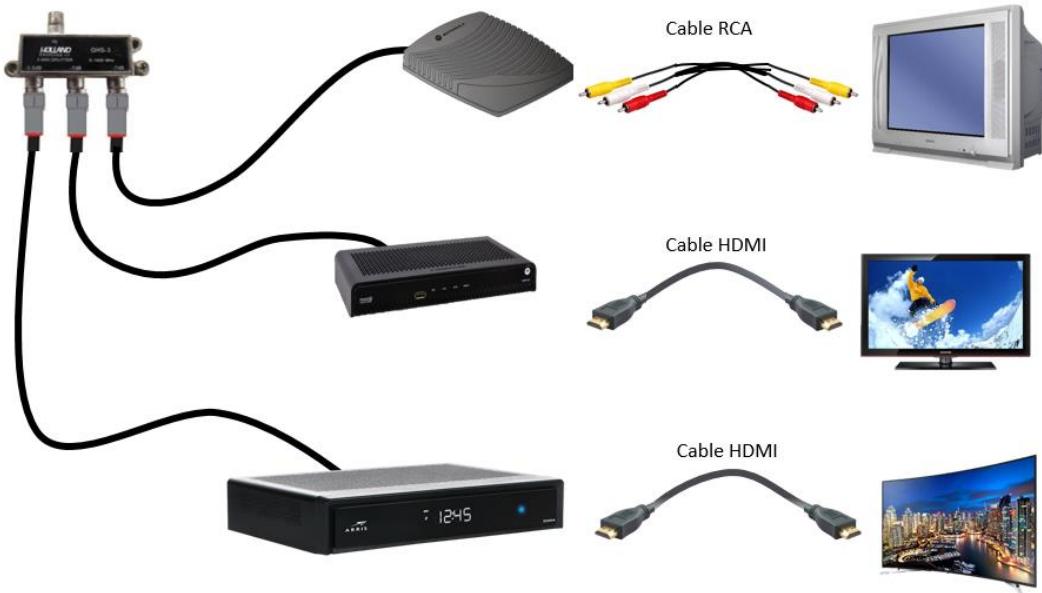


PUNTOS ADICIONALES DE TV

Servicio que consiste en agregar nuevos decodificadores al plan actual del cliente, sin realizar ninguna modificación del plan que cuenta.

Se activaran los nuevos decodificadores y se modificará la topología existente registrando la nueva topología en el acta de topología.

Indicar al cliente que el punto adicional de TV, se instala en el domicilio que tiene contratados los servicios.



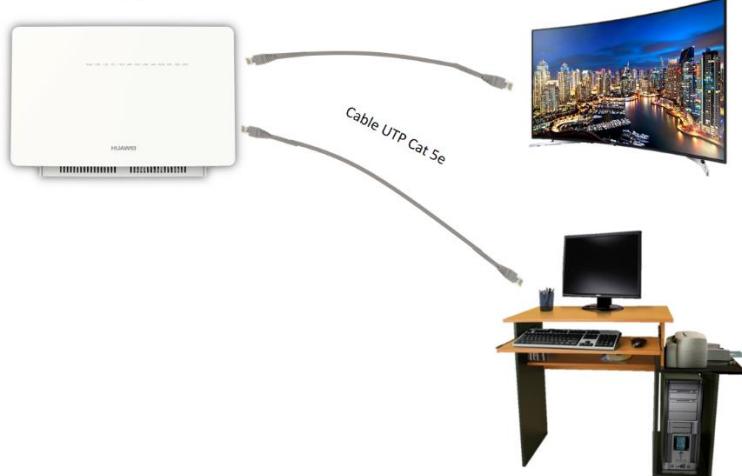
PUNTOS ADICIONALES DE INTERNET

Servicio en el cual el cliente solicita puntos cableados de internet que se deberán tomar del ONT hacia el lugar que indique el cliente.

Se deberá realizar la instalación respetando siempre las indicaciones del cliente del lugar de ubicación del punto de internet y recorrido del cable.



ONT

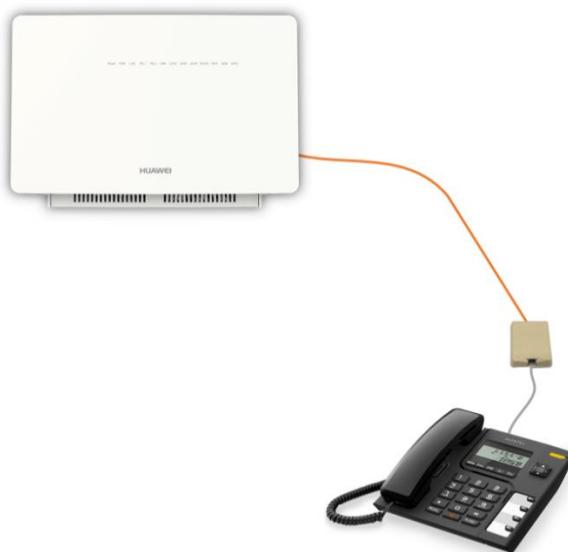


ANEXOS DE TELEFONIA

Son los puntos de conexión para teléfono derivado del ONT u otras roquetas.

Estos puntos se deben instalar teniendo en consideración las indicaciones del cliente de ubicación y recorrido de cable.

ONT





CAPITULO IV: PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

4.1. INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE CONEXIONES OPTICAS

Conectores sucios o dañados

Los conectores son componentes esenciales que interconectan todos los elementos de red, motivo por el cual es esencial mantenerlos en buen estado de funcionamiento; al hacerlo se garantiza que todo el equipo funcione a su máximo rendimiento y se evitan fallos de red catastróficos.

Las fibras monomodo empleadas en la mayoría de conectores tienen núcleos muy pequeños, normalmente con un diámetro de 9 a 10 μm , de modo que una única partícula de polvo o humo puede bloquear una zona de transmisión importante e incrementar de manera significativa la pérdida.

Los daños o la suciedad en conectores pueden provocar lo siguiente:

- Resultados de prueba erróneos
- Transmisión deficiente (IL u ORL elevada)
- Daños permanentes al enlace durante transmisiones de alta potencia

Los conectores pueden resultar dañados de varias formas:

- Contaminación por suciedad en el extremo de un conector (polvo, alcohol isopropilo, grasa de manos, aceites minerales, gel, resinaepoxi, tinta negra a base de aceite y yeso).
- Conectores pulidos en ángulo (APC) conectados a conectores ultrapulidos (UPC).
- Daños físicos en extremo del conector.

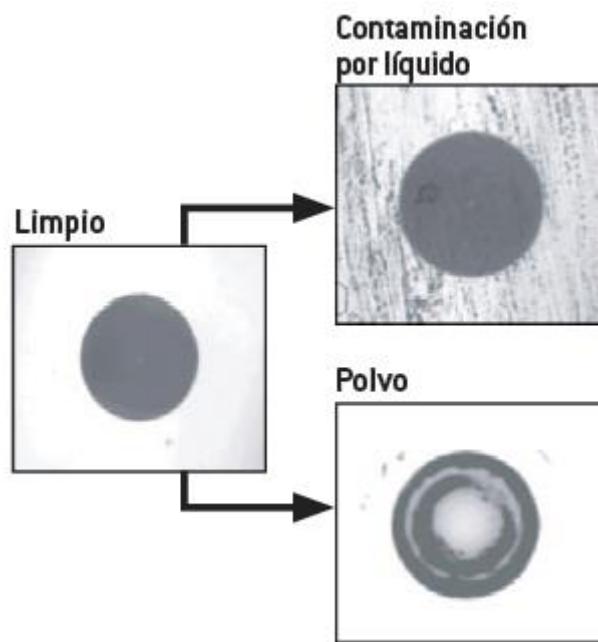


Figura xx– Ejemplo de conectores vistos desde el microscopio

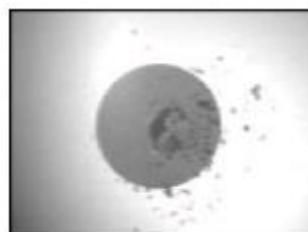


Figura xx– Conector despostillado



Figura xx– Conector UPC conectado con un conector APC

	Manual de Entrenamiento Técnico - FTTH		
	Instalaciones & Mantenimiento		
	Clasificación de la Información: De uso interno	Fecha de Actualización: 08-05-2020	Página: 67 de 135

INSPECCIÓN

Una inspección adecuada ayuda en la detección de dos de las más comunes (y más fáciles de prevenir) causas de fallo: los extremos de fibra dañados y sucios.

El daño se produce en forma de astillas, arañosos, grietas y picaduras en el núcleo o revestimiento y puede ser el resultado de emparejar extremos contaminados. Dejar diminutos residuos externos en el núcleo también puede dañar los extremos durante el proceso de acoplamiento cuando se conectan juntos.

Las fuentes de contaminación están en todas partes, ya sea en un toque de un dedo o un hilo del tejido de una prenda de vestir, en el omnipresente polvo o en partículas cargadas con electricidad estática en el aire. **Los puertos también están sujetos a la misma contaminación, pero a menudo se pasan por alto. Acoplar un conector limpio con un puerto sucio no sólo contamina el conector previamente limpio, sino que también puede provocar daños o fallos en la fibra.** Incluso las cubiertas protectoras o “tapones antipolvo” en conectores y montajes recién desembalados pueden causar contaminación debido a la naturaleza del proceso de producción y los materiales.

El supuesto típico es que una rápida comprobación visual de los extremos es suficiente para verificar la limpieza. Como se mencionó anteriormente, los núcleos de estas fibras son extremadamente pequeños, yendo desde unos $9\mu\text{m}$ a $62,5\mu\text{m}$. Puesto en perspectiva, con un diámetro de $90\mu\text{m}$, el cabello humano medio es en cualquier caso de 1,5 a 9 veces más grande! Con un tamaño tan pequeño del núcleo, es imposible reparar en cualquier defecto de la terminación sin la ayuda de un microscopio.

LIMPIEZA:

Limpiar correctamente los extremos puede realmente “añadir” hasta 1,39 dB a su presupuesto de pérdidas. En otras palabras, si tiene una planta de fibra con una pérdida total de 5,0 dB y un presupuesto especificado de 4,5 dB, limpiar los extremos sucios puede ayudar a reducir la pérdida de enlace hasta poco más de 3,6 dB, proporcionando un “Pasa” y un abundante margen. Por consiguiente, es importante elegir sus herramientas y métodos de limpieza de forma cuidadosa, evitando los malos hábitos practicados habitualmente. Quizás el error más típico es aplicar aire a presión a los puertos o conectores de fibra. Aunque es útil para desplazar grandes partículas de polvo, es ineficaz con grasas, residuos o pequeñas partículas cargadas estáticamente que son igualmente perjudiciales como causa de errores.

Se produce el mismo problema cuando se utilizan las mangas de la camisa o paños “limpios” para limpiar conectores; de hecho, los restos de pelusa y la estática, que atrae el polvo, procedentes del uso de tales materiales, probablemente se agreguen a la contaminación, en lugar de reducirla.

**PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE CONECTORES CON MICROSCOPIO MARCA****VIAVI:****KIT PARA INSPECCIÓN DE CONECTORES**

- Smart Phone Homologado
- Microscopio para fibras
- Limpiador de conectores
- Adaptador OTG.





Partes del microscopio de fibra



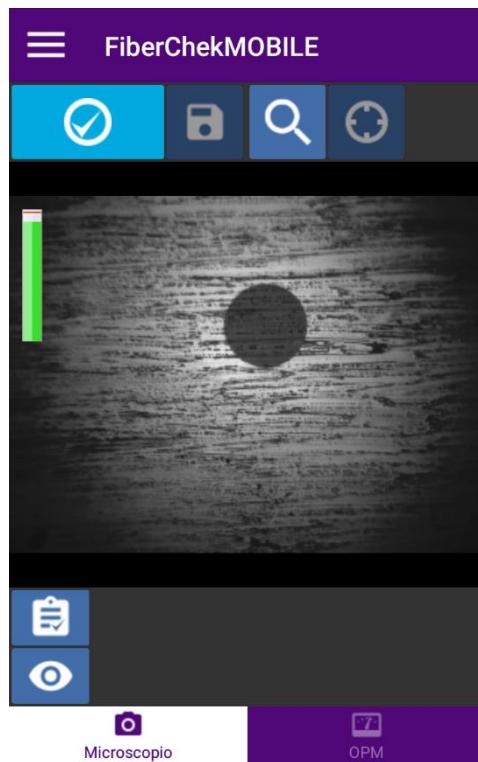
Pasos previos para el uso del microscopio

- Instalar en su Smart phone el aplicativo del microscopio.
- Conectar el microscopio con el adaptador OTG.

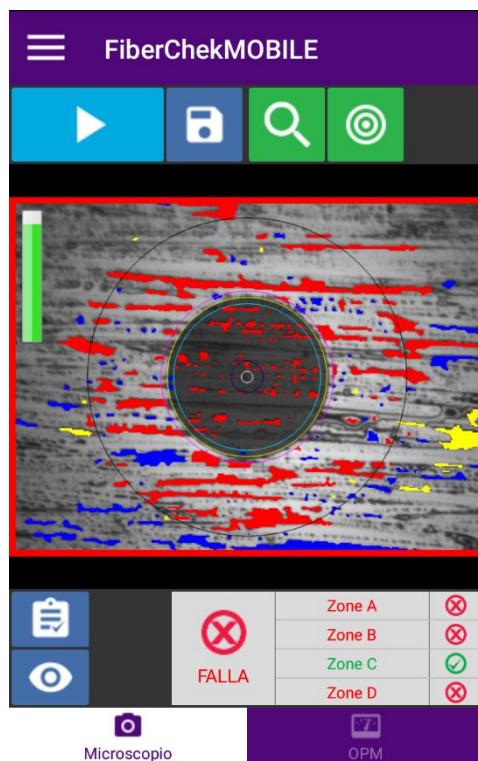
Ingresar la punta del conector de fibra óptica al microscopio



Girar el conector de tal forma que pueda visualizarse en la pantalla del celular el núcleo de la fibra óptica.

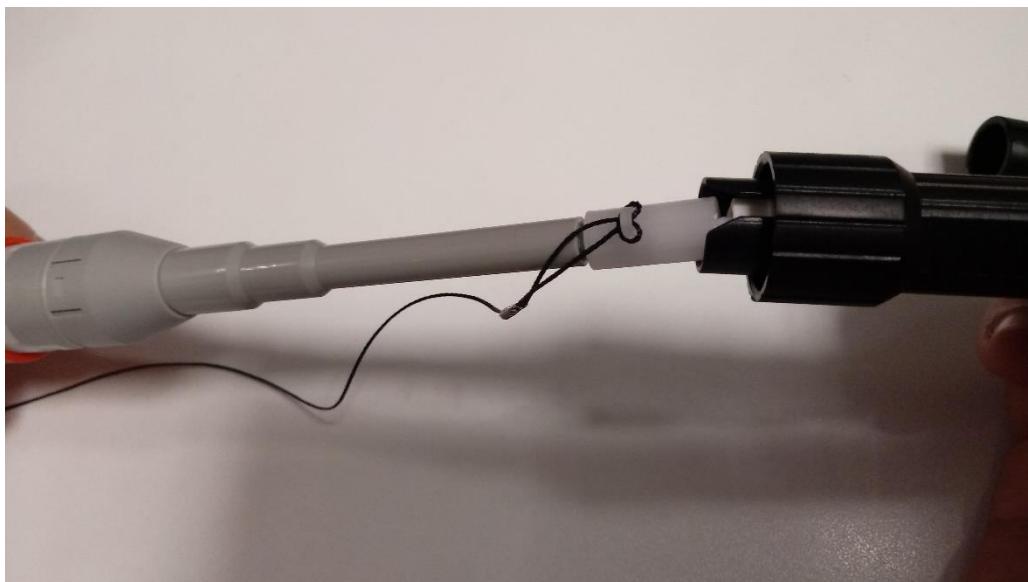


Presionar el botón de inspección para la verificación del conector. Tener en consideración el resultado que nos muestra el aplicativo, en este caso nos muestra como resultado “FALLA” ya que el conector se encuentra con suciedad.



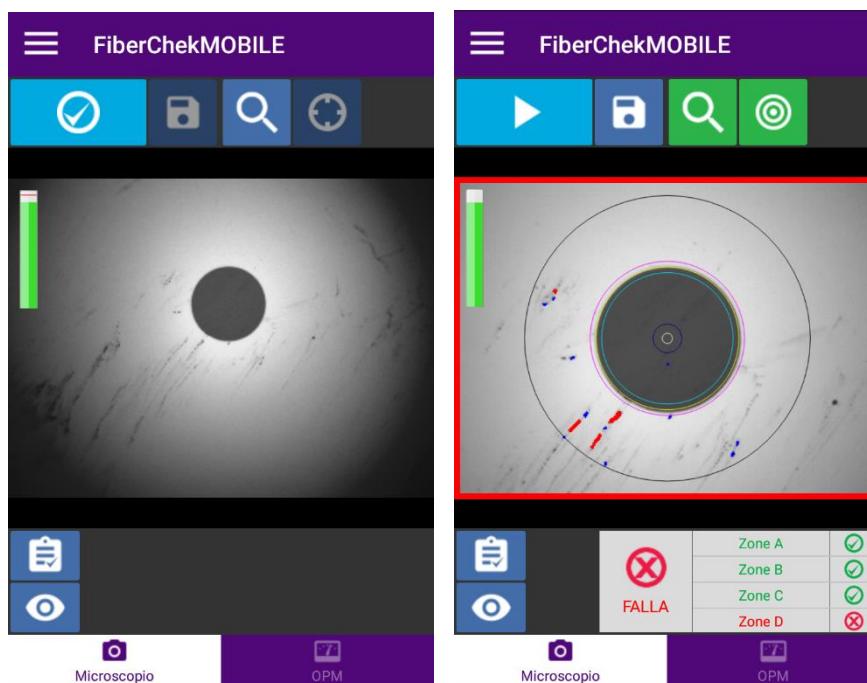


Limpiar el conector con la herramienta para limpiar conectores. Ingresando la punta en el adaptador y presionando la herramienta hasta que se escuche el sonido “Click”.



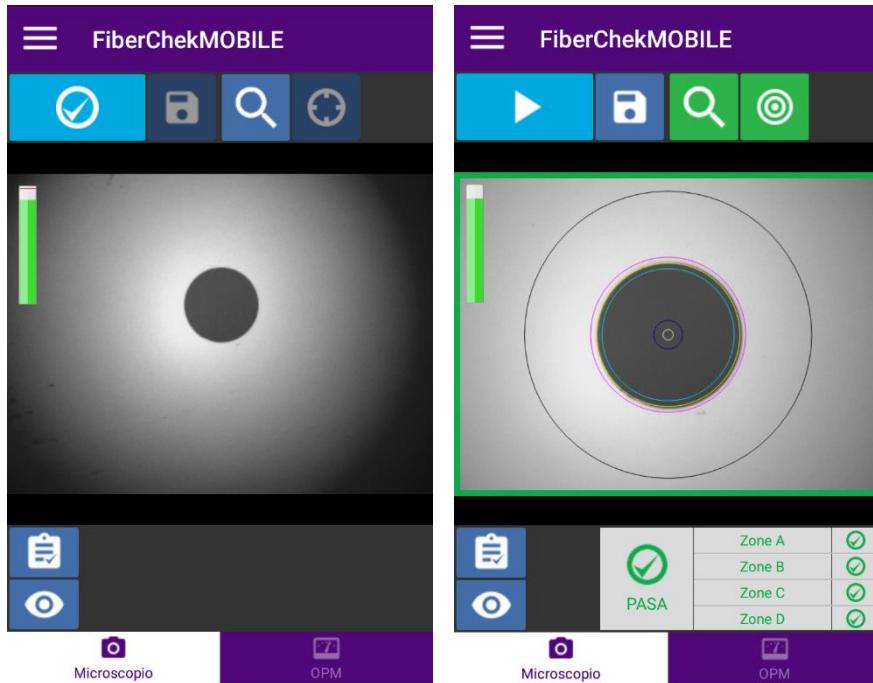
Volver a inspeccionar el conector con el microscopio de fibra. Repitiendo los pasos anteriores.

En este caso realizando la inspección del conector se verifica que aun existen restos de suciedad en el conector y el aplicativo nos da como resultado “FALLA”, para lo cual se debe utilizar nuevamente la herramienta para limpiar el conector.





Despues de realizar la limpieza del conector realizamos una inspección con el microscopio de fibra y verificamos que el resultado del aplicativo es “PASA” esto significa que el conector se encuentra totalmente limpio y puede utilizarse para su conexión.





PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE CONECTORES CON MICROSCOPIO MARCA SENKO:

KIT PARA INSPECCIÓN DE CONECTORES

- Smart Phone Homologado
- Microscopio para fibras
- Limpiador de conectores



Pasos previos para el uso del microscopio

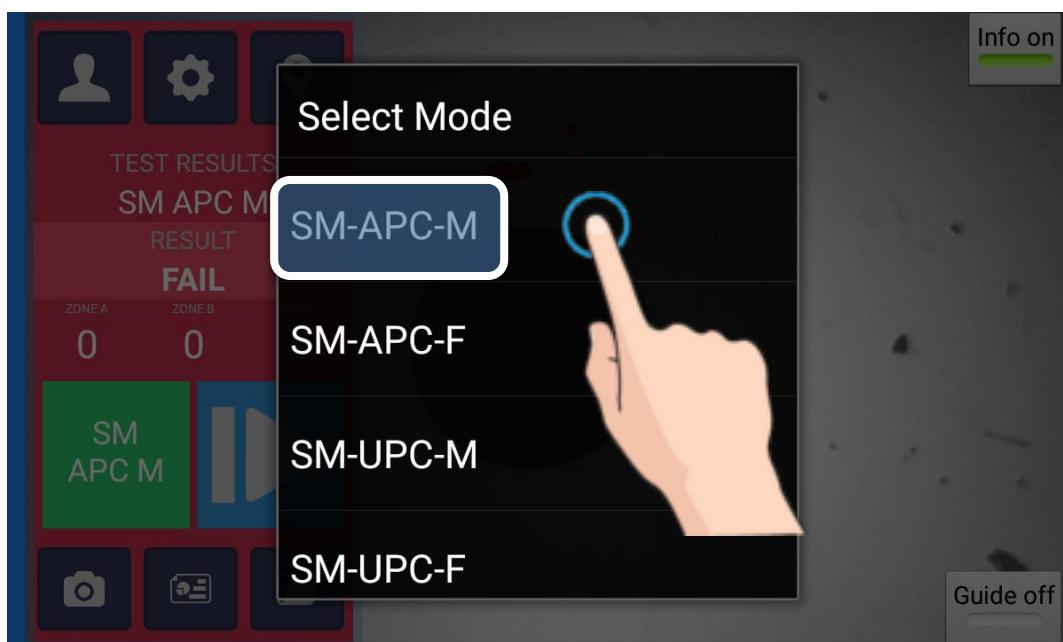
- Instalar en su Smart phone el aplicativo del microscopio.



- Colocar la punta APC en el microscopio.

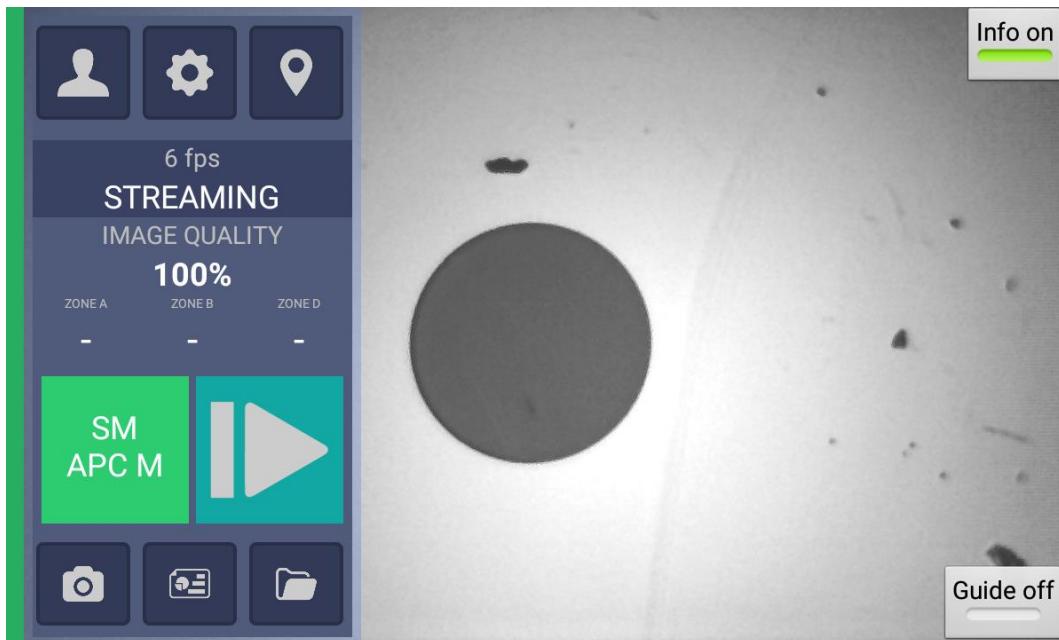
**Ingresar la punta del conector de fibra óptica al microscopio**

Seleccionar en el aplicativo el recuadro verde el tipo de fibra y conector a inspeccionar, la selección debe ser la siguiente opción: **SM-APC-M**.

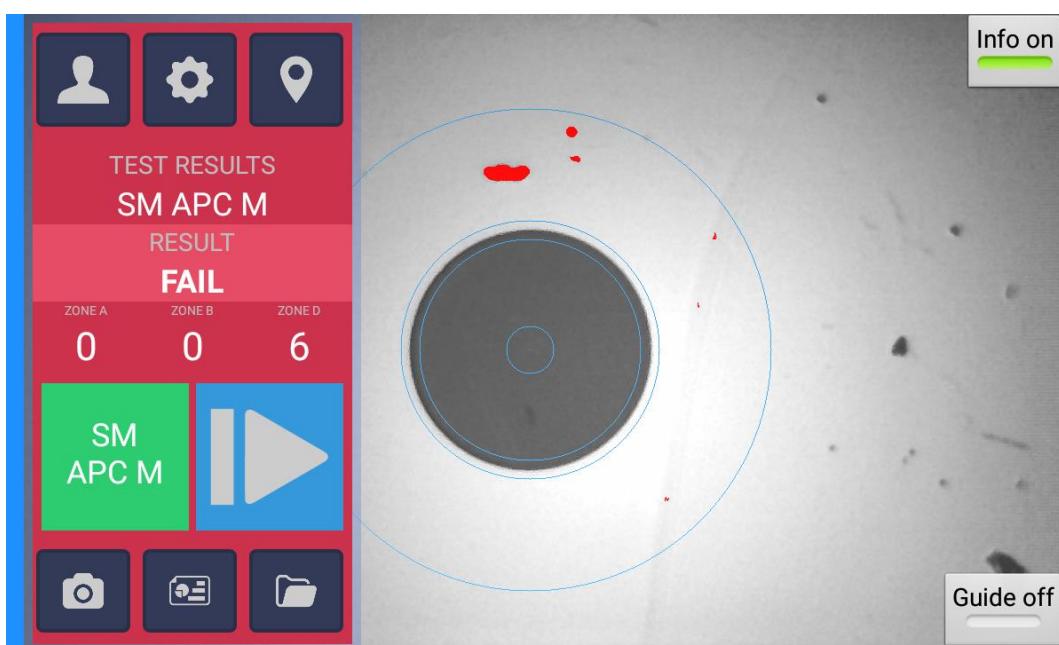




Alinear la muesca del conector con el adaptador de tal forma que pueda visualizarse en la pantalla del celular el núcleo de la fibra óptica enfocado.

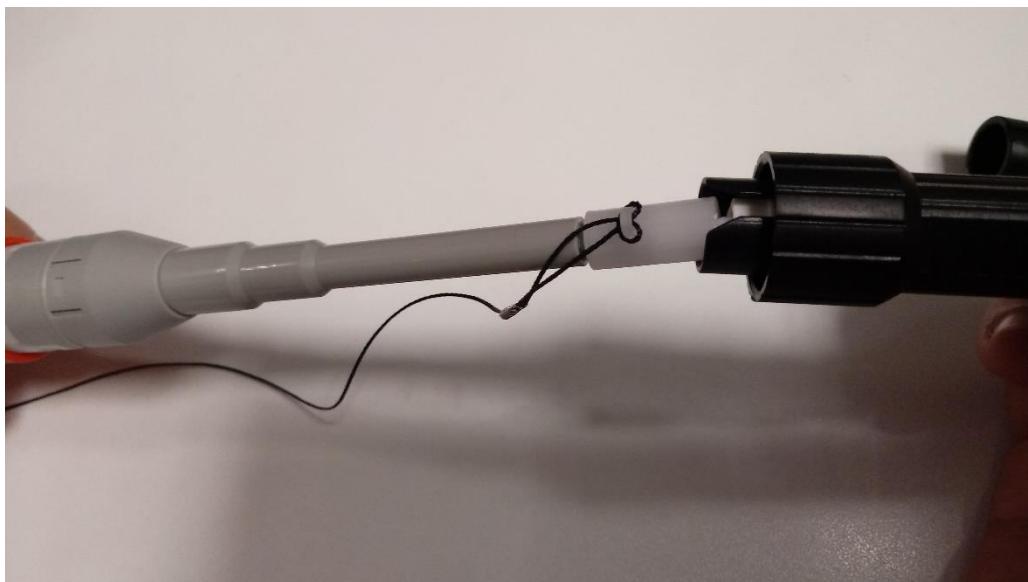


Presionar el ícono de inspección para la verificación del conector. Tener en consideración el resultado que nos muestra el aplicativo, en este caso nos muestra como resultado “FAIL” ya que el conector se encuentra con suciedad.



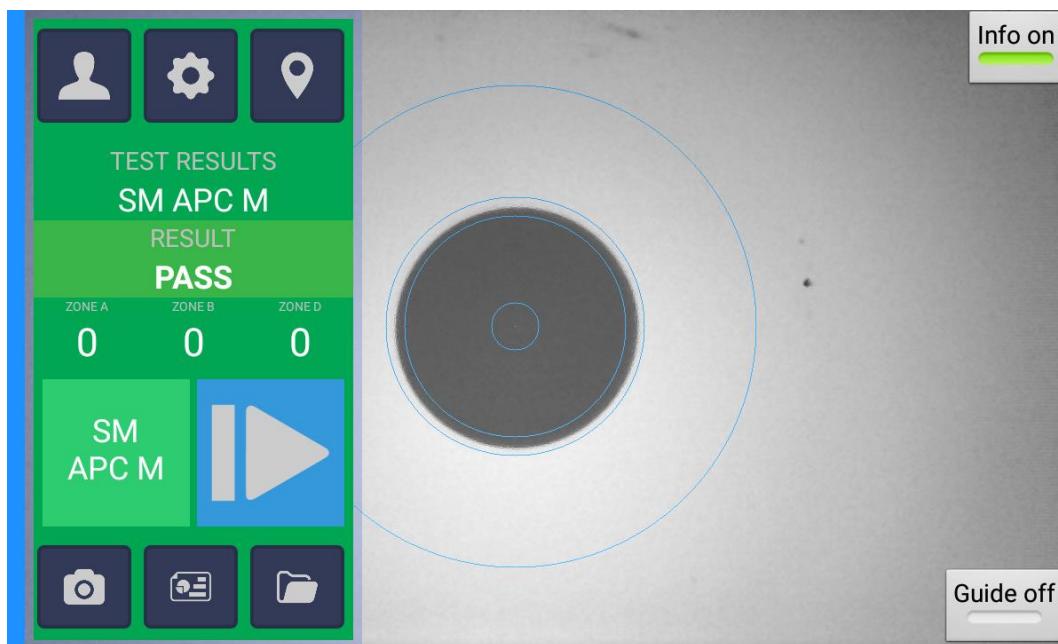


Limpiar el conector con la herramienta para limpiar conectores. Ingresando la punta en el adaptador y presionando la herramienta hasta que se escuche el sonido “Click”.



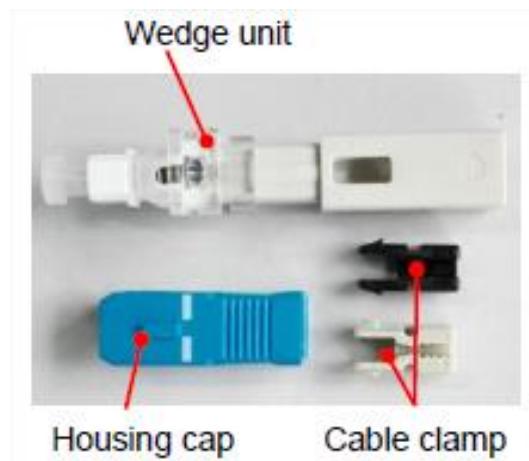
Volver a inspeccionar el conector con el microscopio de fibra. Repitiendo los pasos anteriores.

Despues de realizar la limpieza del conector realizamos una inspección con el microscopio de fibra y verificamos que el resultado del aplicativo es “**PASS**” esto significa que el conector se encuentra totalmente limpio y puede utilizarse para su conexión.

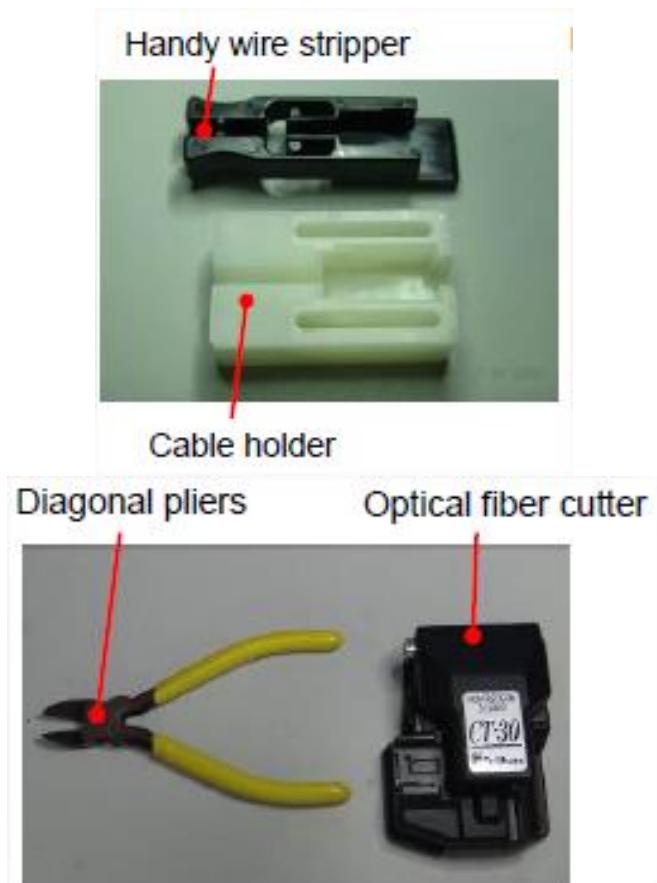


4.2. CONECTORIZADO ACOMETIDA FIBRA OPTICA

➤ Partes del conector

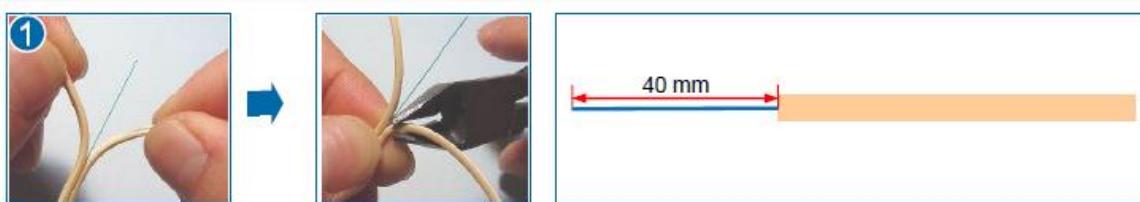


➤ Herramientas para conectorizado

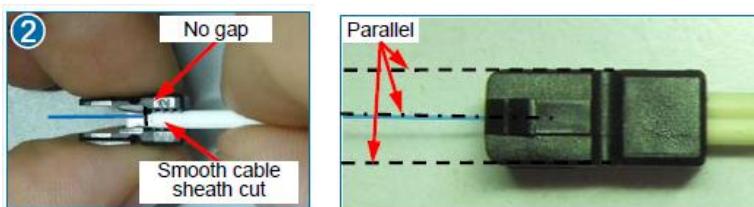


➤ Preparación del Buffer

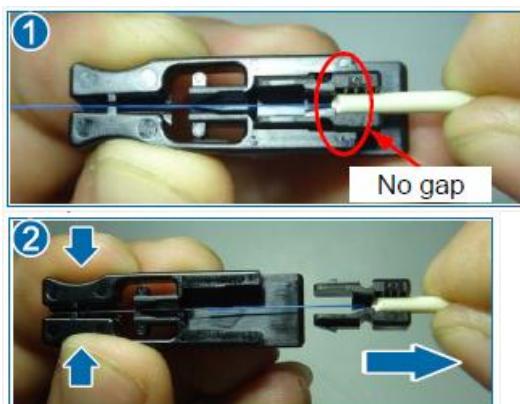
3. Desnudar completamente el cable de acometida hasta que pueda apreciarse el cable de fibra óptica fibra óptica. Cortar el cable de fibra óptica en un tamaño aproximado de 4 cm.

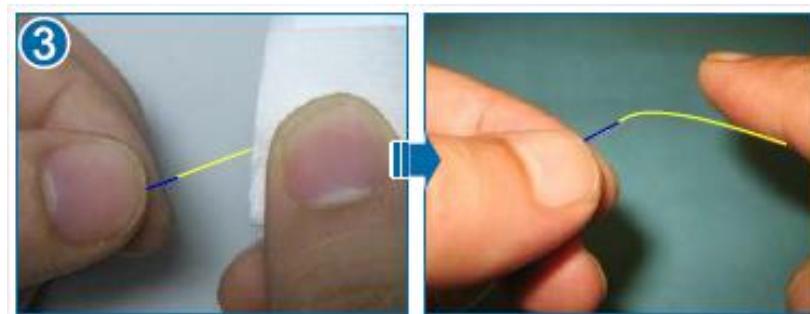


4. Encajar el cable de acometida en la abrazadera de cable (cable clamp - negro) de tal manera que no quede ningún espacio (no gap) y el cable de fibra óptica quede paralelo a los extremos de la abrazadera de cable.

➤ Preparación del núcleo

4. Encajar la abrazadera de cables en el pelacables manual (Handy wire stripper).
5. Presionando los dos extremos de la herramienta retirar el cable de fibra óptica para quitar el recubrimiento.
6. Limpiar el la fibra óptica desnuda con alcohol isopropílico.





➤ Corte del hilo de fibra

- g) Encajar la abrazadera de cable (cable clamp) en el sujetador de cables (cable holder).
- h) Alinear el sujetador de cables (cable holder) en la cortadora de tal manera que no queden espacios (no gap).
- i) Bajar la tapa del cortador para realizar el corte de la fibra óptica.
- j) Retirar la abrazadera de cables (cable clamp) del sujetador de cables (cable holder).
- k) Voltear la herramienta pelacables manual (Handy wire stripper).
- l) Realizar la medición del corte con la herramienta pelacables manual (Handy wire stripper), según la figura mostrada.



➤ Instación del conector

Presionando la cuña laterales del conector, ingresar la fibra óptica preparada. Asegúrese de que la fibra óptica se doble después de ser empujada.



2.- Sujete los bordes de la unidad de cuña y retire la unidad de cuña.

3.- Finalmente coloca la carcasa del conector.

2. Hold the edges of the wedge unit and remove the wedge unit.



3. Instalación de la carcasa del conector.

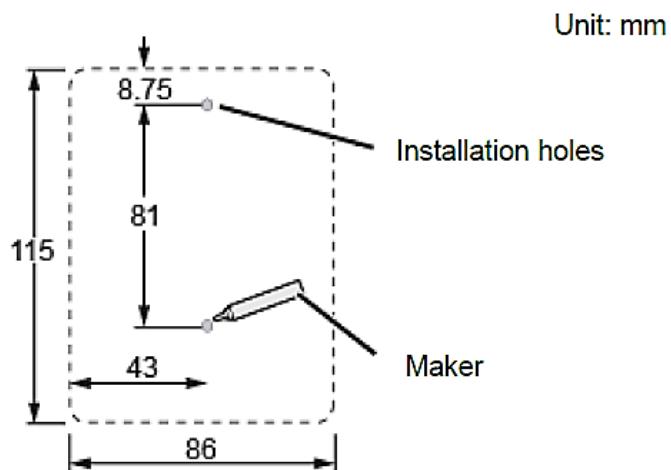


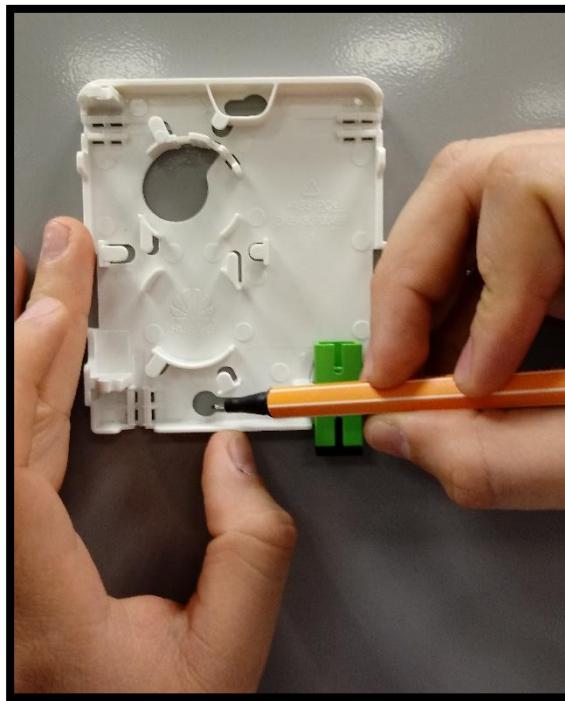
4. Conector terminado



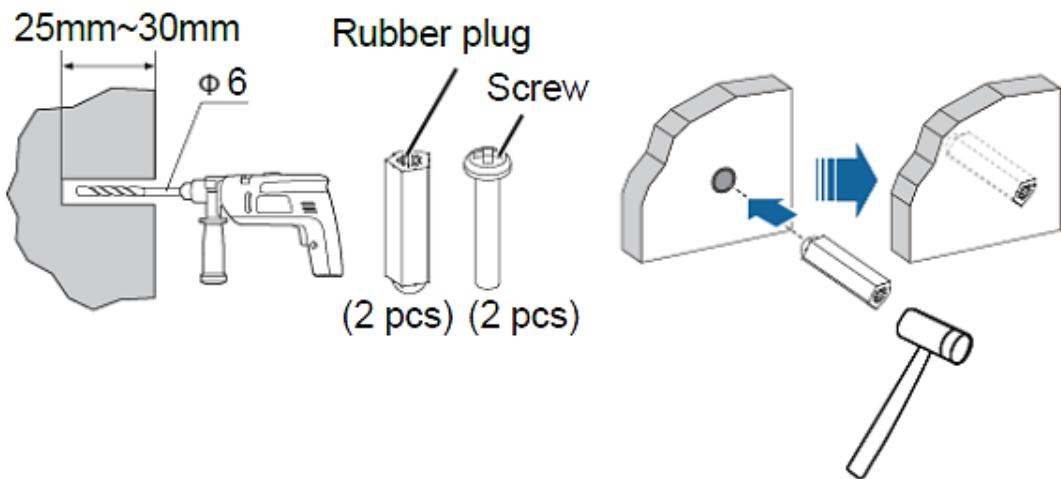
4.3. INSTALACIÓN DE ROSETA OPTICA

- Utilizando como plantilla la parte posterior de la roseta óptica, realizar una marca de la medida de las 2 aberturas de la roseta óptica.

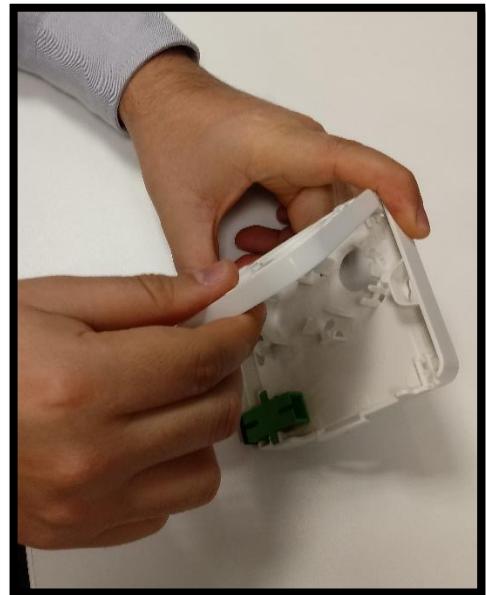
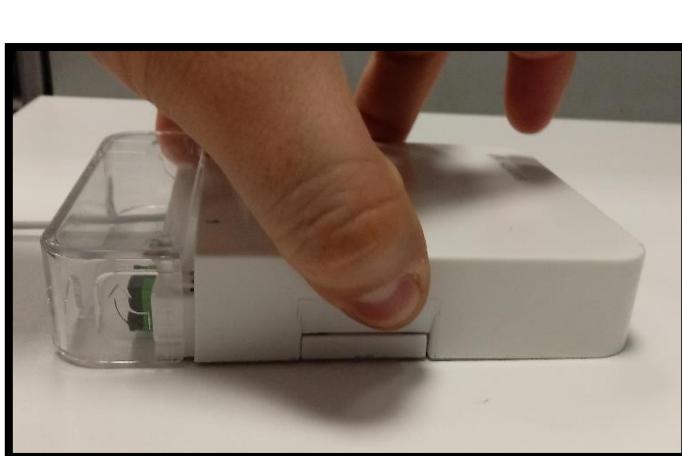
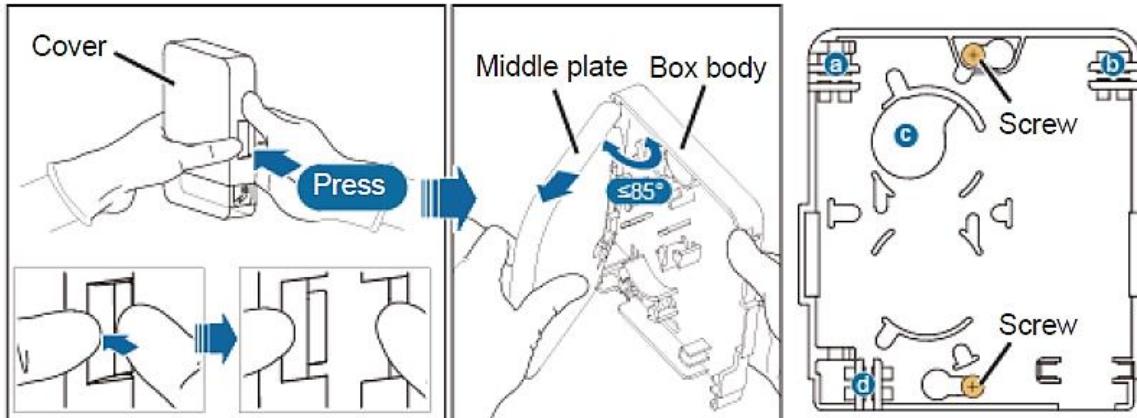




- Con un taladro realizar los orificios marcados anteriormente. Para esta tarea utilizaremos la broca de un diámetro de 6 m.m o $\frac{1}{4}$ " de pulgada. La profundidad del agujero será de entre 2.5 cm. a 3.0 cm de acuerdo al tamaño del tarugo a emplear.

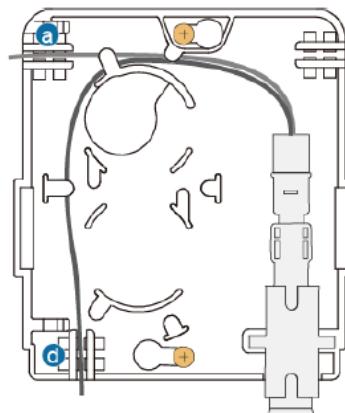


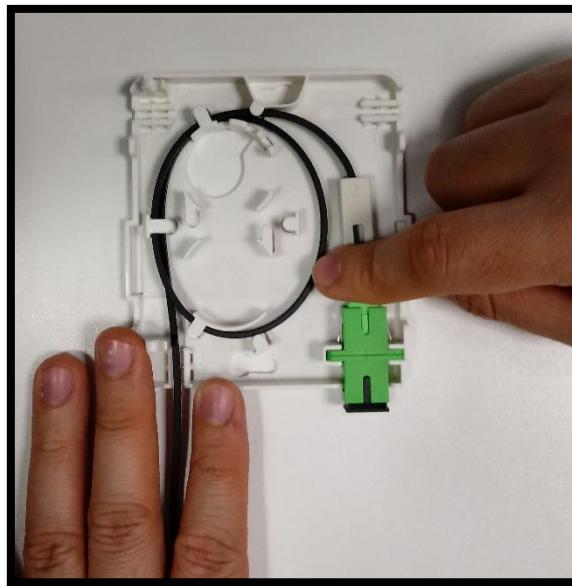
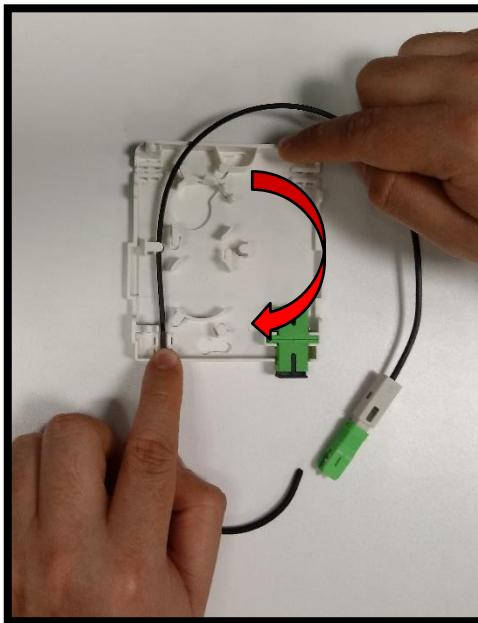
- Abrir la cubierta superior de la roseta presionando ambos extremos. En un angulo de 85° retirar la bandeja de en medio. Como se puede observar existen cuatro puntos (a, b, c, d) desde donde puede ingresar el cable de acometida (sin mensajero)

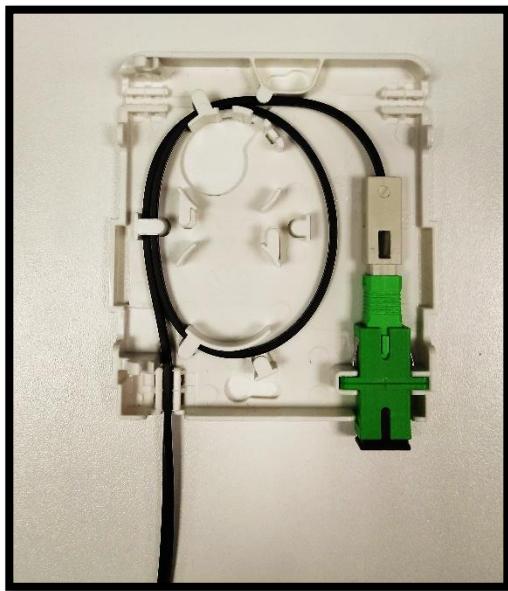




- Acondicionamiento del cable de acometida en la roseta óptica. De acuerdo al punto de entrada que se va usar (d) se condicionará el cable de acometida sin mensajero.



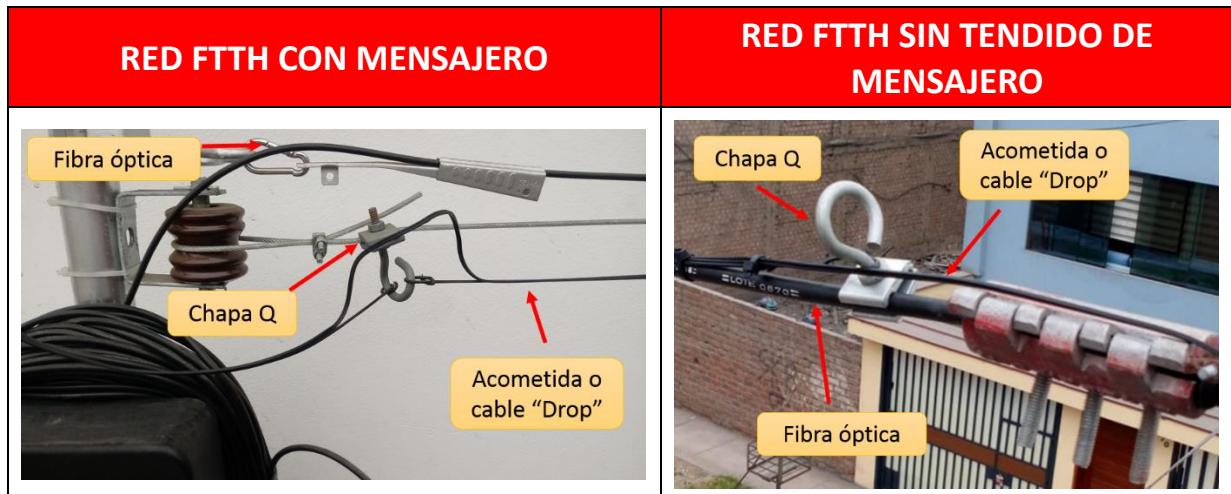




- Empotrar la roseta en los pernos de la pared, colocar la bandeja de en medio y finalmente cerrar la roseta.

4.4. INSTALACIÓN DE CHAPA Q

- Colocar una chapa "Q" aferrada al cable mensajero a una distancia aproximada de 40 cm. respecto al TAP óptico/FAT/Divisor óptico. **①** En caso de redes que no cuenten con el tendido del cable mensajero se deberá colocar la chapa Q en la fibra óptica.
- **(IMPORTANTE: AL MOMENTO DE LA COLOCACIÓN DE LA CHAPA Q EN LA FIBRA OPTICA, SE DEBE EMPLEAR UNA LLAVE DE TORQUE DE 20lb PARA NO DAÑAR LA FIBRA OPTICA).**

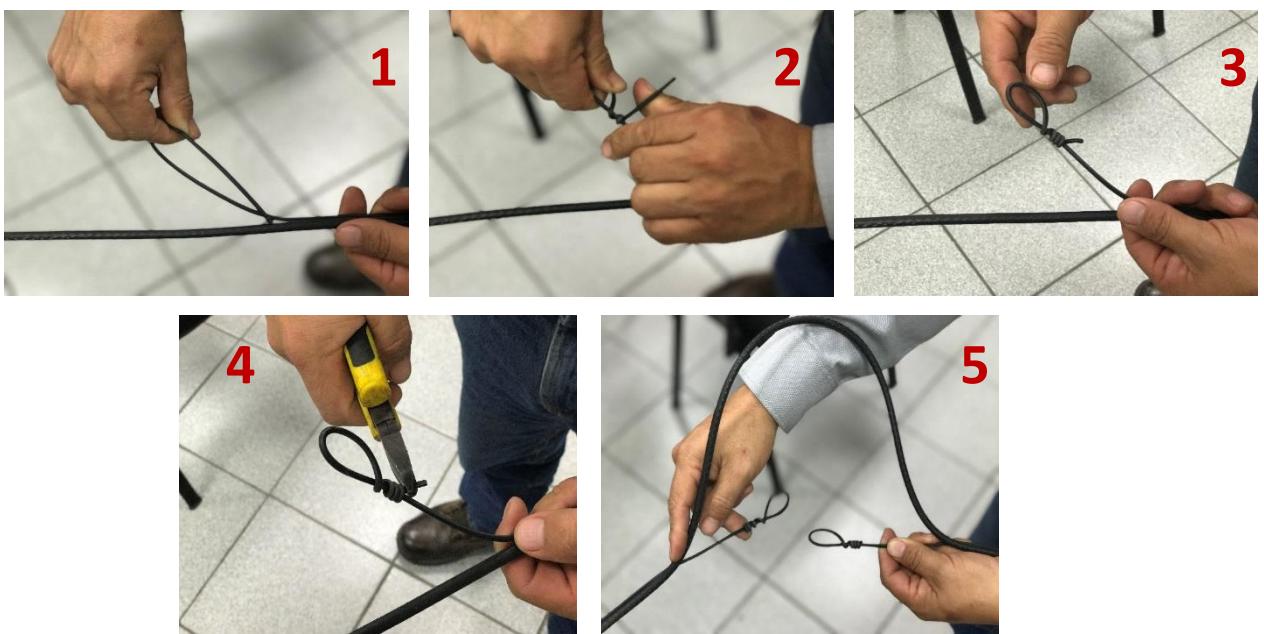




- Calculando una cuarta, separar el cable de acometida fibra optica de su mensajero en ambas direcciones.



- Realizar el entorchado de cable por ambos lados de la siguiente manera.



- Colocar los cintillos respectivos por cada lado y enganchar el mensajero a la chapa "Q"

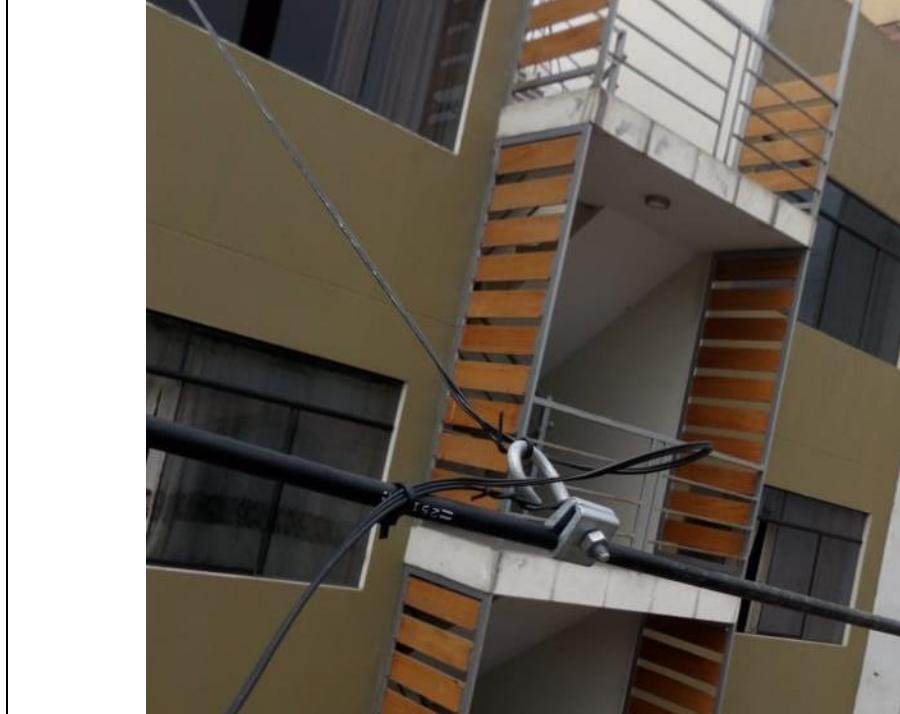


- Luego de enganchar el mensajero por ambos lados a la Chapa Q", se procede a colocar los cintillos entre el cable de acometida y el cable de fibra optica
(IMPORTANTE: AL MOMENTO DE LA COLOCACIÓN DE LOS CINTILLOS TENER EN CUENTA DE NO REALIZARLO CON MUCHA PRESIÓN YA QUE ESTO PUEDE GENERAR PROBLEMAS DE ATENUACIÓN EN LA FIBRA OPTICA).





Instalación terminada de chapa “Q” en redes FTTH sin mensajero tendido



Instalación terminada de chapa “Q” en redes FTTH con mensajero





4.5. CONECTORIZADO COAXIAL - RG6

Para una correcta colocación de conector en el cable coaxial lo primero que se debe considerar es contar con las herramientas homologadas por Claro que cumplan los siguientes criterios:

➤ Pelador de cable:

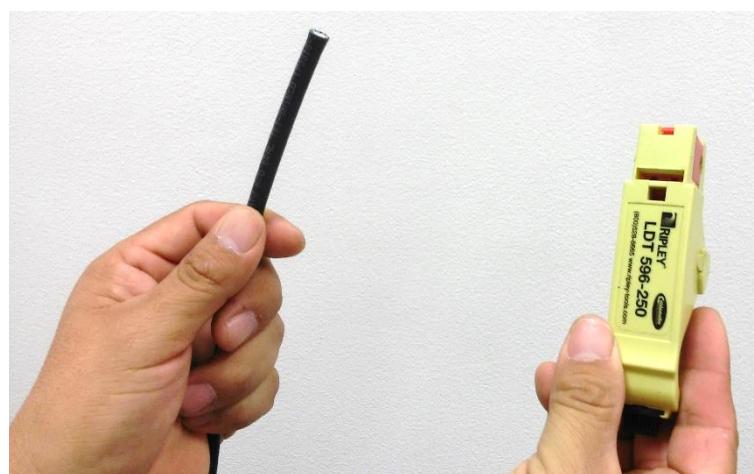
- ✓ Que no tenga ajuste por ningún lado
- ✓ Que tenga tope para que el conductor central quede de un mismo tamaño y no sobresalga menos de un milímetro ni más de tres
- ✓ Que no se retire el tope para emplear la herramienta en otro tipo de función
- ✓ Que tenga cepillo para peinar los hilos de malla a fin de evitar el contacto del conductor con la mano

➤ Ponchadora:

- ✓ Que de una compresión uniforme.
- ✓ Que se verifique que el cable no gire cuando el ponchador este presionado totalmente, a fin de controlar su desgaste.

➤ Alicate : en buen estado y de calidad

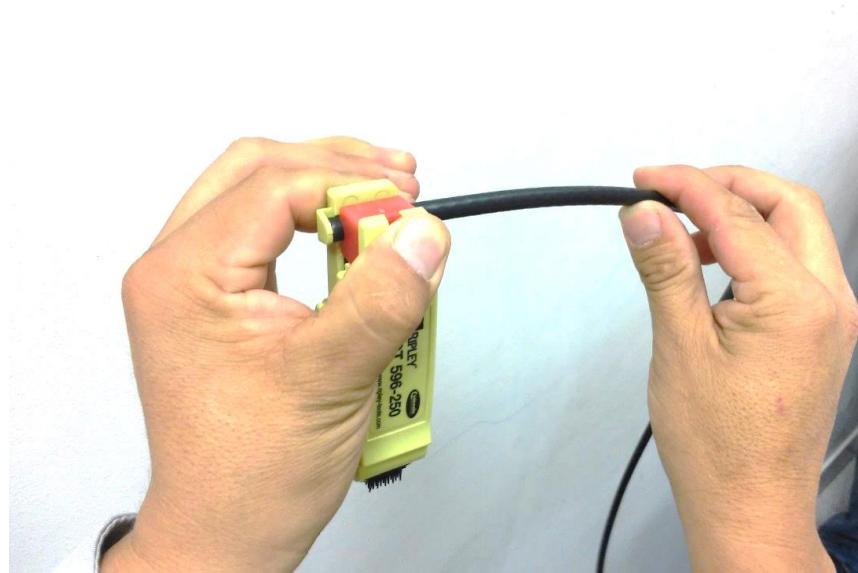
- Verificar el extremo del cable donde colocará el conector debe estar recto y no doblado por algún golpe.



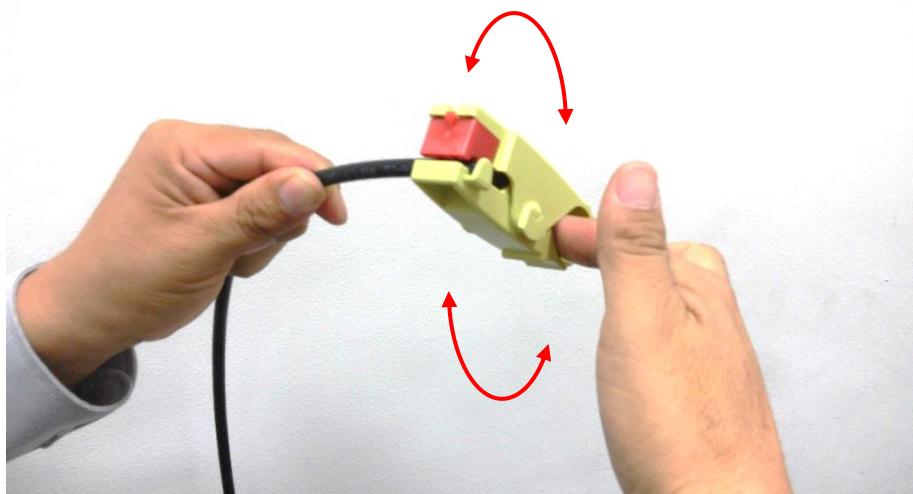
- Ingresar el cable hasta el tope de la peladora



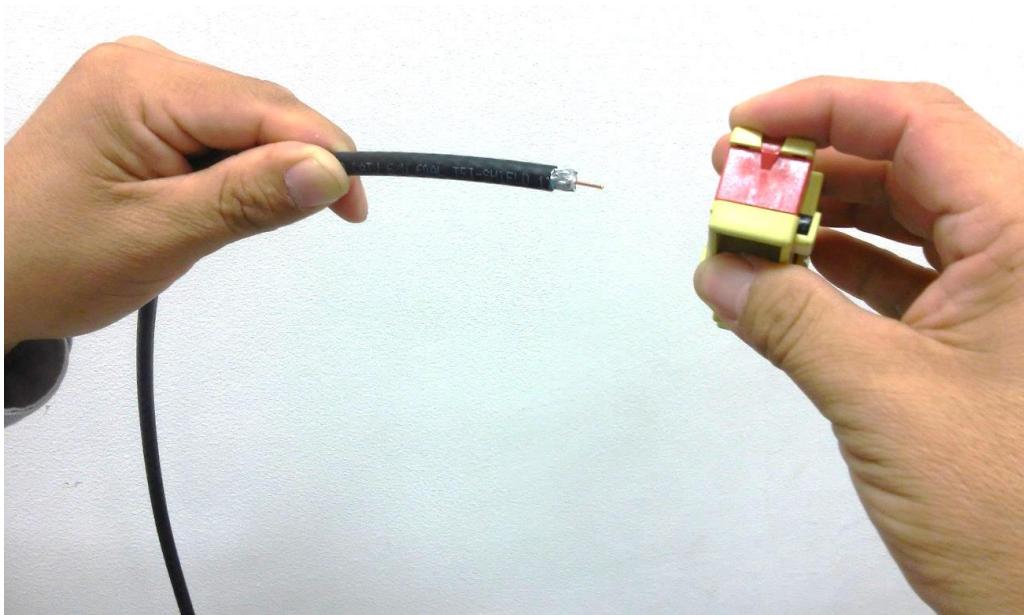
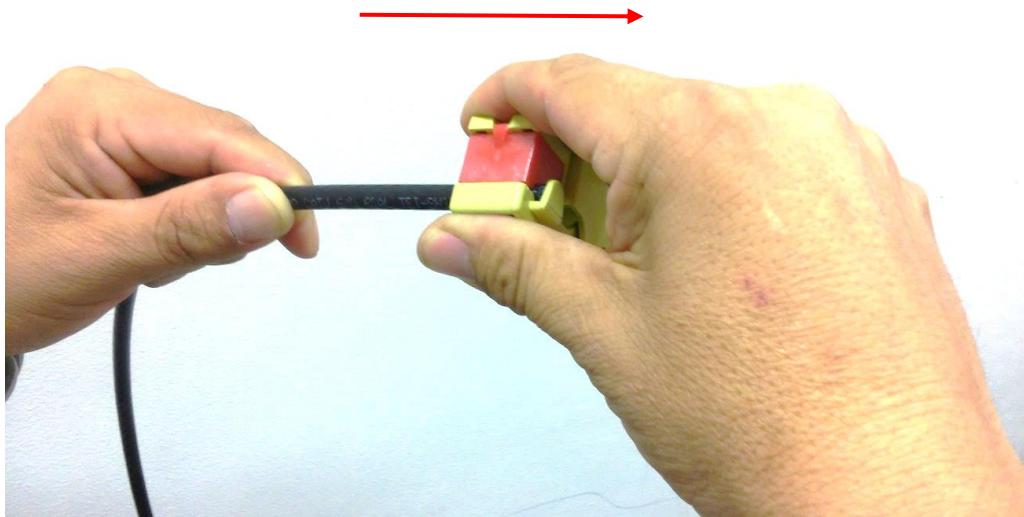
- Hacer presión con los dedos para que la cuchilla marque lo que se va a cortar del cable.



- Girar la preparadora las veces que sean necesarias hasta que deje de sonar el corte de la malla, posteriormente girar de forma inversa para finalizar el corte.



- Presionando con los dedos tirar la preparadora para retirar el corte.



- Corroborar que no se halla dañado el conductor ni se haya perdido ni un hilo de malla.

Ya que la malla es:

- ✓ La fuerza del cable que debe entrar al conector, hacemos que entre al conector cuando no se haya retirado ni un solo hilo de malla y además hayamos peinado los hilos de malla, cuando esto sucede el conector abraza los hilos de malla y la muerde eso hace que el conector tenga toda



la fuerza y al templarse generando una fuerza de hasta 80 libras este no se rompa ni pierda contacto.

- ✓ La tierra del sistema, drenaje de ruido de todas las señales que hay en el ambiente que pegan en la capa de aluminio, viajan por la malla y se van a tierra, así mismo el ruido que genera la inducción eléctrica de corrientes eléctricas que se inducen como ruido viajan por la malla y se van a tierra y no entran a la red; si perdemos la tierra el ruido se va al conductor central, siempre que un cable pierde la tierra se convierte en una antena.
- Peinar la malla metálica de tal manera que esta se distribuya por el rededor del cable. En este paso se deberá evitar tocar el conductor central con los dedos.



- Ingresar el conector alineando el dieléctrico espumoso con el conector



- Hacer presión hasta nivelar el dieléctrico espumoso al borde del conector



- Insertar el conector en la ponchadora homologada y finalmente ejercer presión para realizar el ponchado



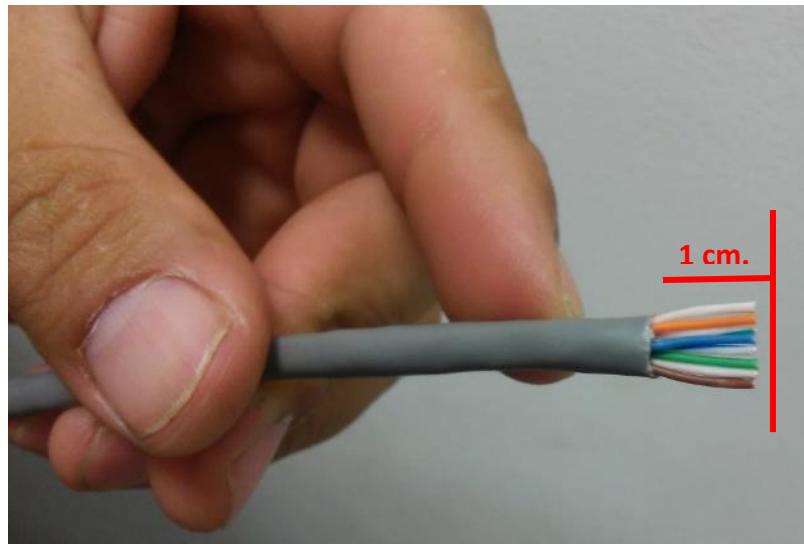


- **Recomendaciones para el cambio de un conector**

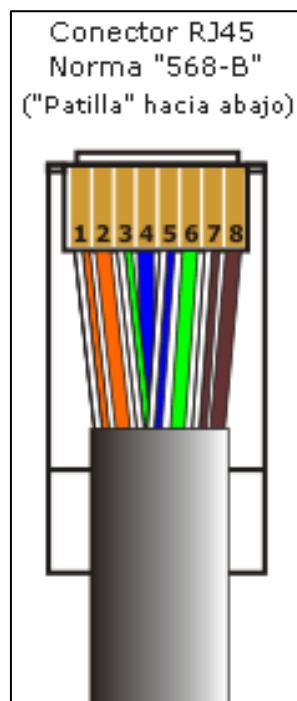
- ✓ No se debe de soplar, porque al hacerlo introducimos agua y nos daremos cuenta cuando cambio el color del conductor y al corto mediano plazo se sulfatara.
- ✓ Se verificará que el dieléctrico este plano contra el fondo ni alto ni bajo, y al rededor del dieléctrico se vea la capa de aluminio, si se ve la capa de aluminio significa que está bien alineado, si se ve cortado significa que lo cortamos mal.
- ✓ La malla es lo más difícil de probar, lo probaremos jalando el conector ejerciendo toda la fuerza que sea posible y el dieléctrico no debería bajar ni un poco, debe mantenerse plano contra el fondo del conector.
- ✓ El conector que pase todas estas pruebas, no debería cambiarse, el conector que falle al menos una cosa hay que cambiarlo

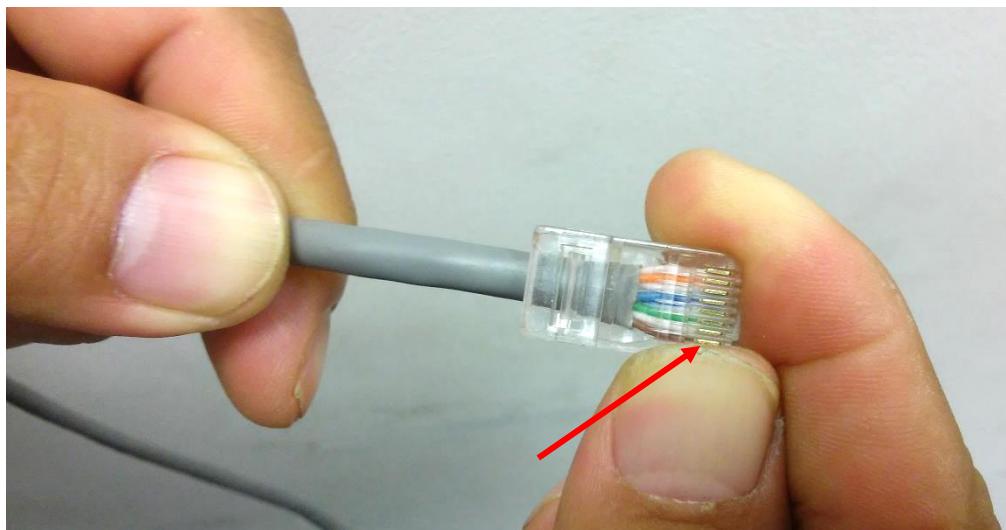


4.6. CONECTORIZADO UTP

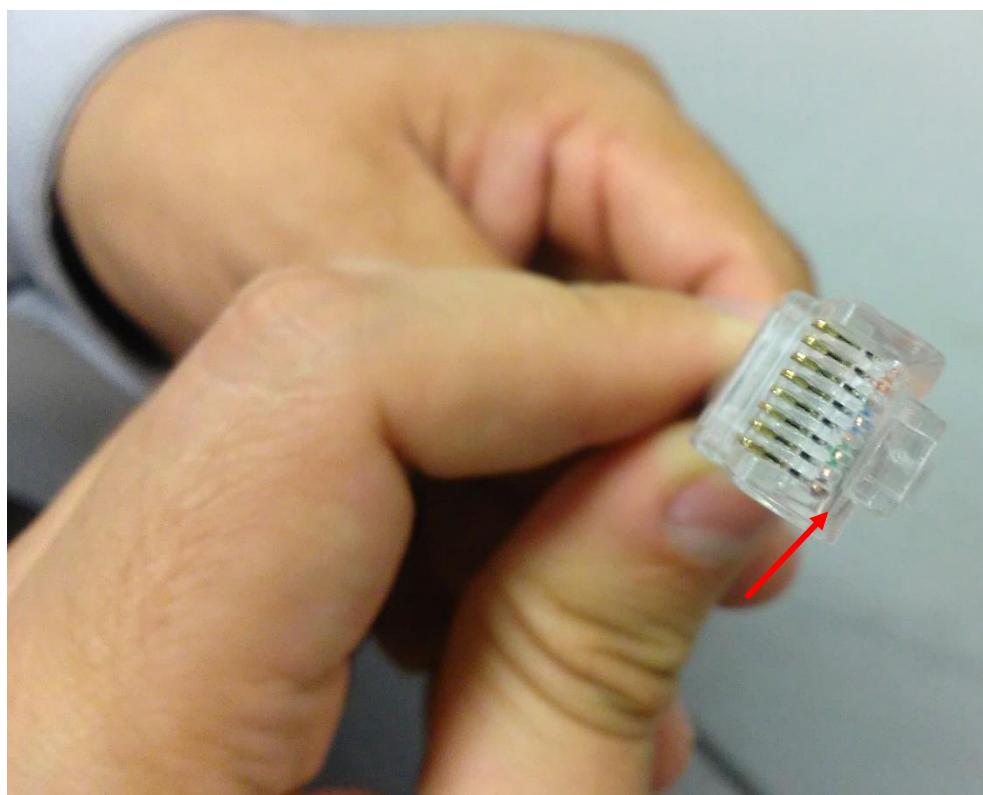


- Destrenzar el cable, y alinearlos según la norma EIA/TIA 568B, cortar los cables con una medida de 1 cm. aproximadamente.



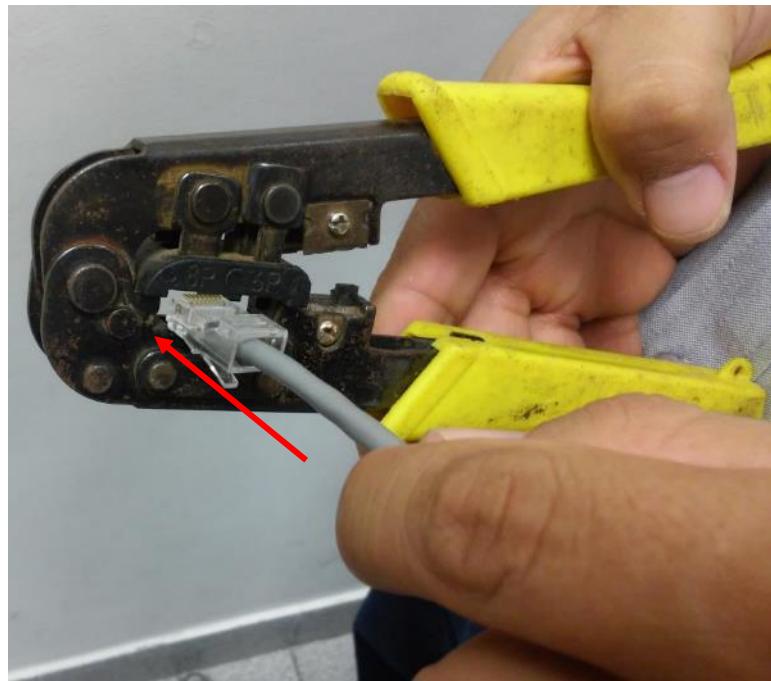


- Ingresar los cables ya preparados, ejerciendo presión. El conector se colocará mirando los contactos dorados hacia arriba

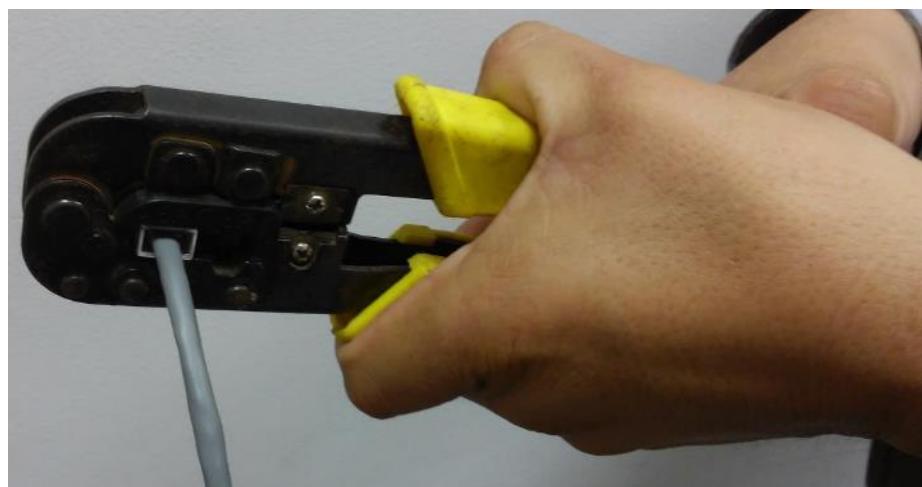




- ✓ Los cablecillos deberán llegar hasta el fondo del conector, viéndose el cobre.



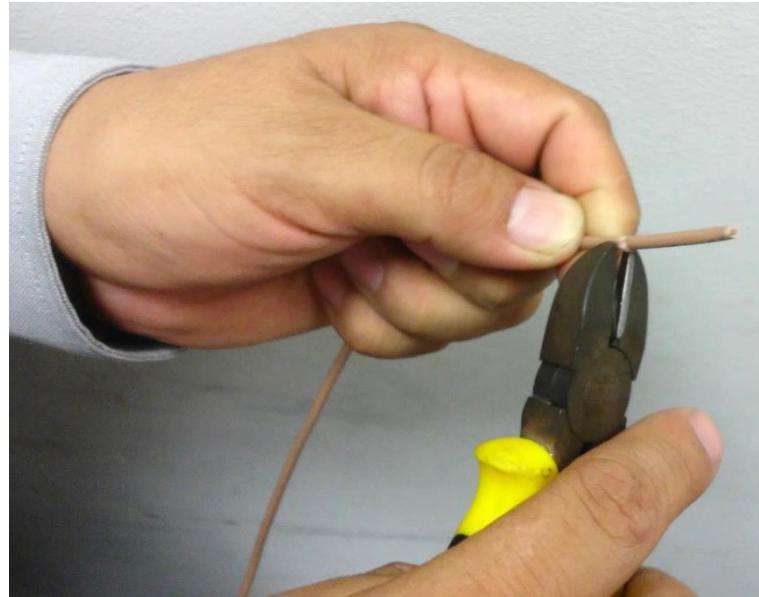
- ✓ Ingresar el conector teniendo cuidado que los cablecillos no se desordenen.



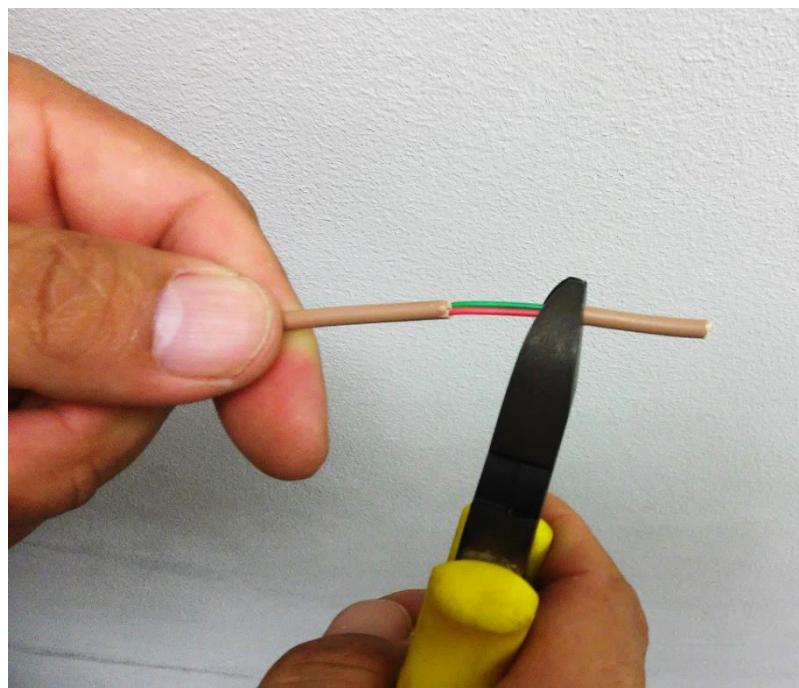
- ✓ Presionar la herramienta fuertemente para ponchar



4.7. CONECTORIZADO CABLE TELEFÓNICO

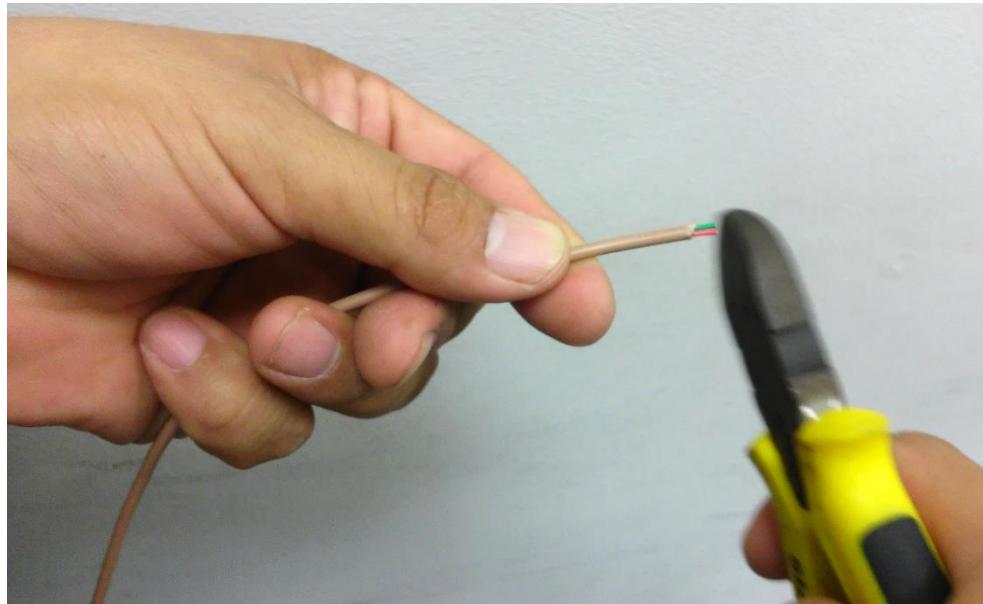


- ✓ Cortar la cubierta de PVC teniendo cuidado para evitar cortar los cables.

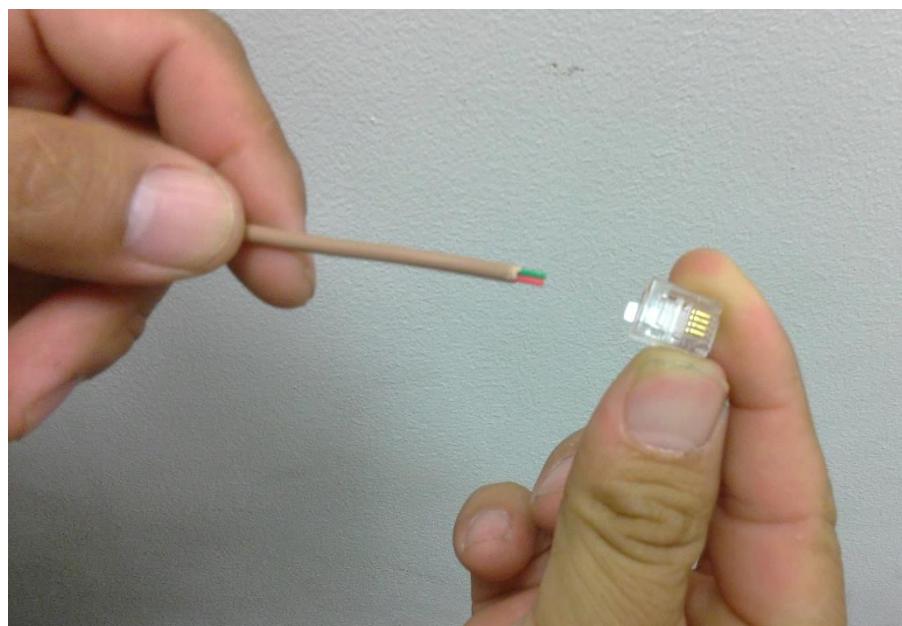




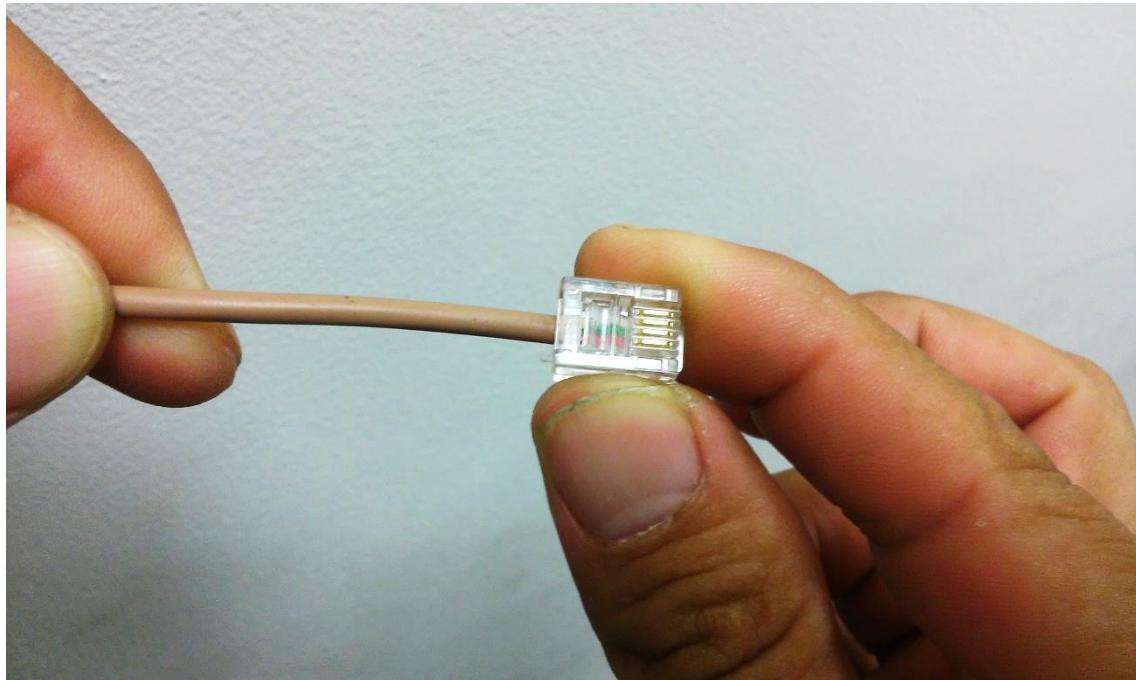
- ✓ Retirar la cubierta de PVC con el alicate o los dedos



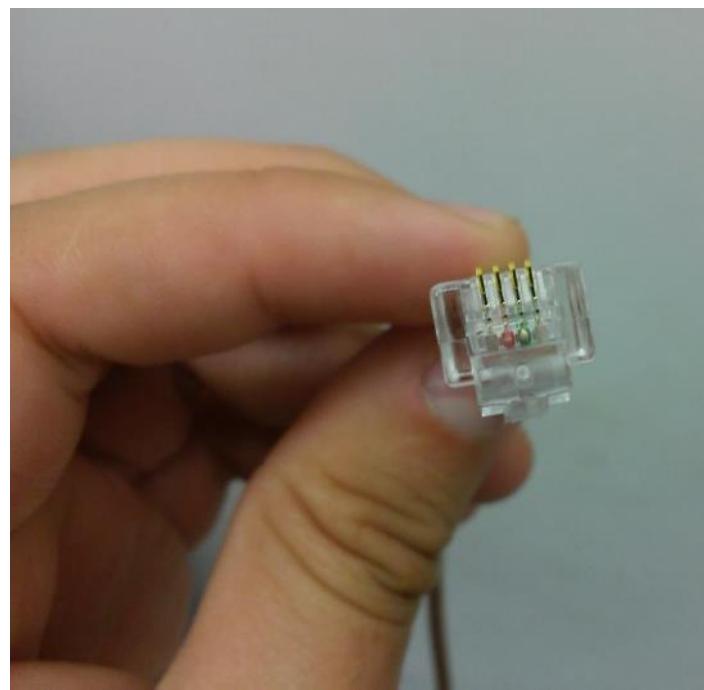
- ✓ Cortar los cables a una medida aproximada de medio centímetro.



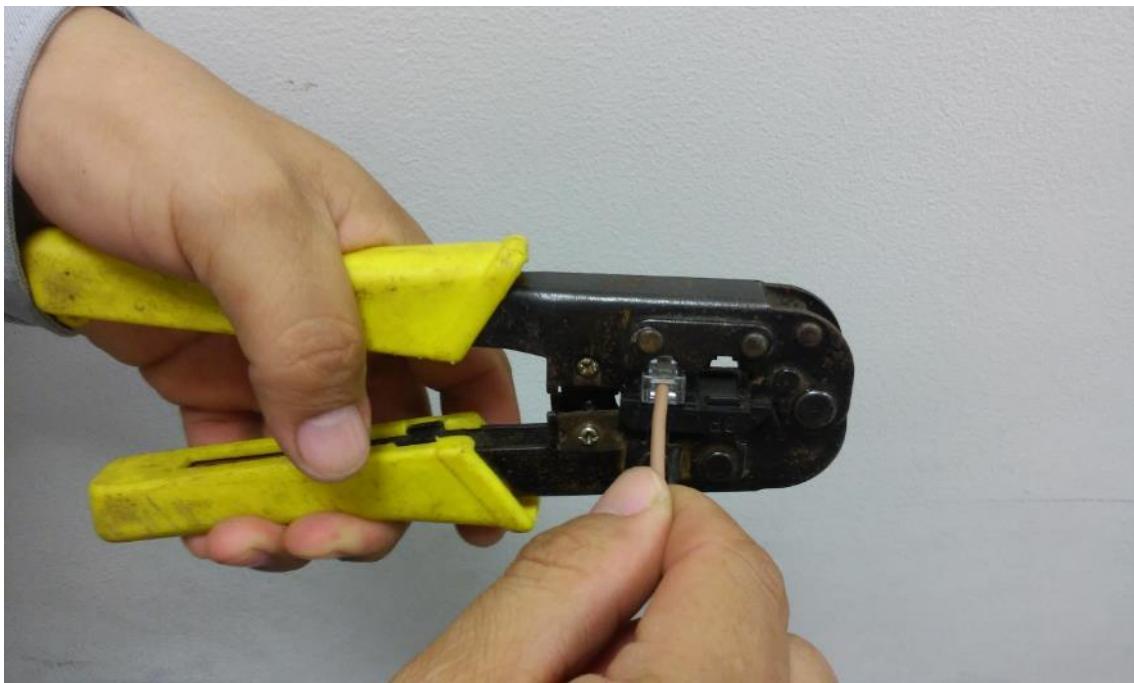
- ✓ Los cablecillos deberán posicionarse en el segundo y tercer contacto dorado, no importa el orden de los colores.



- ✓ Los cablecillos deberán llegar hasta el fondo del conector



- ✓ Los cablecillos deberán llegar hasta el fondo del conector, viéndose el cobre.



- ✓ Presionar la herramienta fuertemente para crimpear



4.8. TRASLADO DE ESCALERA

La escalera a emplear es una escalera telescópica de material de fibra de vidrio de 28 pasos

La manera correcta de levantar una escalera para transportarla a nuestro lugar de trabajo es de la siguiente forma:

- Paso 1.- nos posicionamos frente a la escalera, verificamos que su cuerda este bien atada los dos cuerpos de la misma a fin de que sea estable su traslado.





- Paso 2.- contamos de abajo hacia arriba tres escalones y procedemos a sujetarlo con la mano izquierda





- Paso 3.- ahora contamos tres escalones más arriba y posicionamos nuestra mano derecha





- El levantado de la escalera debe ser despacio para poder utilizar el equilibrio de la misma y proceder a levantarla de esta forma, la mano de arriba soporta el peso de la escalera y la mano de abajo nos ayuda a movilizarnos de izquierda a derecha



	Manual de Entrenamiento Técnico - FTTH		
	Instalaciones & Mantenimiento		
	Clasificación de la Información: De uso interno	Fecha de Actualización: 08-05-2020	Página: 107 de 135

CAPITULO V: NORMATIVA DE SEGURIDAD DEL TRABAJO

5.1. INTRODUCCIÓN

La prevención y control de riesgos de trabajo son parte integral de la función operativa, por lo que cuando se piensa en la ejecución de un trabajo, se debe pensar automáticamente en los riesgos envueltos y en las precauciones de la seguridad adecuada.

Por lo que se deben tomar las precauciones del caso para evitar accidentes antes, durante y después de los trabajos efectuados, siguiendo un patrón o procedimiento durante la ejecución de los mismos, así como también el buen uso de los implementos de seguridad personales y externos.

5.2. RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD:

La seguridad en el trabajo es **RESPONSABILIDAD DE TODOS**.

Desde luego, el primer responsable de su propia seguridad es el trabajador mismo. Nadie puede ser obligado a violar las reglas de seguridad.

Es obligación de todos los trabajadores conocer, cumplir y hacer cumplir las reglas de seguridad, para el desempeño seguro y eficiente del trabajo.

5.3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Claro norma el uso obligatorio a nivel nacional de los elementos de protección personal (EPP) durante la realización de las labores de instalación de los diferentes servicios que ofrece claro (FTTH, HFC, DTH, TPI, LTE). De acuerdo al trabajo a realizar se utilizaran ciertos EPP de forma obligatoria.

Se deben impedir a todo trabajador la ejecución de alguna tarea sin los equipos de protección suficientes, adecuados y en buen estado. Es obligación de los trabajadores el cuidado, mantenimiento, resguardo y uso correcto de los equipos de protección.

Los equipos de protección personal deben ser limpiados e inspeccionados por los trabajadores antes de cada utilización y después de usarlos. De encontrarse en mal estado, no los debe utilizar y gestionará su reposición.

A continuación se especifican las características mínimas que deben tener los elementos de protección personal (EPP) con cual deben contar los técnicos que realicen trabajos para claro.



5.3.1. Casco

Está aprobado para la protección de la cabeza contra peligros de impacto y penetración, así como de descargas eléctricas.



Especificaciones:

- ✓ Debe ser de Tipo I, Clase C, G, E según la norma ANSI Z89.1:2009
- ✓ Capacidad dieléctrica de 20000 Voltios (Clase E).
- ✓ Banda de sudor recambiable.
- ✓ Debe usarse conjuntamente con el barbiquejo.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

Características:

- ✓ Color rojo
- ✓ Logotipo de "CLARO" en letras blancas, en la parte frontal.

5.3.2. Barbiquejo

Accesorio que adhiere perfectamente el casco dando sujeción total sin preocupación que el casco se caiga.



Especificaciones:

- ✓ Debe ser de plástico sin partes metálicas.



- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.3.3. Lentes

Los lentes de seguridad son protectores para los ojos contra partículas externas que pueden causar lesiones graves a los ojos, ceguera o incluso la muerte, están hechos de plástico o de materiales de goma flexible asegurados a la cabeza con una correa de goma flexible o con cuerdas de anteojos regulares.



Especificaciones:

- ✓ Deben de cumplir con la norma ANSI Z87.1:2010
- ✓ Protección UVA y UVB al 99.9 %.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser a los 6 meses de uso o cuando presenten señales de desgaste y/o deterioro.

Características:

- ✓ Lentes translúcidos. (transparentes)

5.3.4. Guantes De Cuero

El guante es una prenda, cuya finalidad es la de proteger las manos al manipular elementos en que se puedan producir arañazos, pero que no sean materiales con grandes asperezas.



Especificaciones:

- ✓ Deben ser de fabricación material de cuero.



- ✓ Su uso es específico para trabajos generales.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser a los 3 meses de uso o cuando presenten señales de desgaste y/o deterioro.

5.3.5. Guantes Dieléctricos

Son equipos de protección personal fabricados en latex que protegen al trabajador de posibles descargas eléctricas, en el desempeño de tareas relacionadas con la electricidad.



Especificaciones:

- ✓ Deben ser de clase 0 (capacidad dieléctrica de 1000 v).
- ✓ Se debe usar con un guante de hilo para el sudor de manos y un sobre guante para proteger al guante dieléctrico.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presenten señales de desgaste y/o deterioro.

5.3.6. Botas Dieléctricas

Se trata de calzado de seguridad destinado a brindar protección contra el contacto directo de circuitos eléctricos energizados con tensiones inferiores a 500 V y la caída de objetos.

Este calzado de seguridad no debe presentar en su exterior elementos metálicos tales como remaches u otros.



Especificaciones:

- ✓ Capacidad dieléctrica de 500 V.
- ✓ Planta antideslizante.



- ✓ Punta reforzada de Polímero.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presenten señales de desgaste y/o deterioro.

5.3.7. Cinturón De Seguridad

Equipo de protección personal cuya finalidad es sostener al usuario a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre. Consta de una faja y uno o más elementos de amarre.



Especificaciones:

- ✓ Debe cumplir con la norma ANSI Z359.1.
- ✓ Debe de ser de clase A, Tipo 1.
- ✓ Provisto de una zona de sujeción (estrobo).
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.3.8. Arnés De Seguridad

Cinturón de seguridad utilizando para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje, consta de una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permiten mantener al menos el tronco y la cabeza del individuo en posición vertical estable.

**Especificaciones:**

- ✓ Debe cumplir con la norma ANSI Z359.1.
- ✓ Debe de ser de clase B, Tipo 2.
- ✓ Con capacidad de soporte de 191 Kg.
- ✓ Deben usarse para trabajos en altura mayores a 1.8 m.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.
- ✓ Los dispositivos de protección contra caídas que hayan sido empleados para detener una caída, deberán ser retirados de servicio y destruidos.

5.3.9. Cartuchera Porta Herramientas

Accesorio considerado parte de los EPP por CLARO, ya que nos brindan la facilidad de portar herramientas y cargar material.

**Especificaciones:**

- ✓ Debe ser de fabricación material de cuero.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.3.10. Fotocheck

Accesorio considerado por CLARO parte de los EPP, este elemento nos identifica como trabajadores de la empresa CLARO.

**Especificaciones:**

- ✓ Debe contener: Foto actualizada, nombres, DNI, empresa colaboradora.
- ✓ El cambio de este EPP deberá ser al año de uso o cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.4. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN EXTERNA

Claro norma el uso obligatorio a nivel nacional de los elementos de protección externa (EPE) durante la realización de las labores de instalación de los servicios que ofrece Claro en FTTH. De acuerdo al trabajo a realizar todos los elementos se utilizarán de forma obligatoria.

A continuación se especifican las características mínimas que deben tener los elementos de protección externa (EPE) con los cuales deben contar los técnicos que realicen trabajos en la red FTTH.

5.4.1. Parantes porta malla

Parente de madera con base de concreto brinda seguridad a los peatones y conductores.

**Especificaciones:**

- ✓ Debe ser base de concreto.
- ✓ El material de los parantes debe ser madera.
- ✓ La altura de los parantes debe ser de 1.3 m.
- ✓ El cambio de este EPE deberá ser cuando presenten señales de desgaste y/o deterioro.

5.4.2. Malla de seguridad

Proporciona un método rápido y fácil de resaltar e indicar zonas de riesgo.

**Especificaciones:**

- ✓ Deben tener las siguientes medidas 1.2 m. de altura por 15 m. de largo.
- ✓ Color naranja.
- ✓ Se deberá cambiar este EPE cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.4.3. Cinta de señalización

Sirve para delimitar zonas de riesgo y peligro.

**Especificaciones:**

- ✓ Deben tener la siguiente medida 15 m. de largo.
- ✓ Color amarillo.
- ✓ Deberá indicar el mensaje de “Peligro”.
- ✓ Se deberá cambiar este EPE cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.4.4. Conos de seguridad

Fabricados de plástico de colores brillantes usado para marcar zonas que se encuentran cerradas a los peatones o para destacar una zona de peligro.

**Especificaciones:**

- ✓ Deben tener las siguientes medidas: 71 cm. de alto, base cuadrada de 35 cm. Y un diámetro de 27 cm.
- ✓ Color naranja.
- ✓ Se deberá cambiar este EPE cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.4.5. Porta escalera

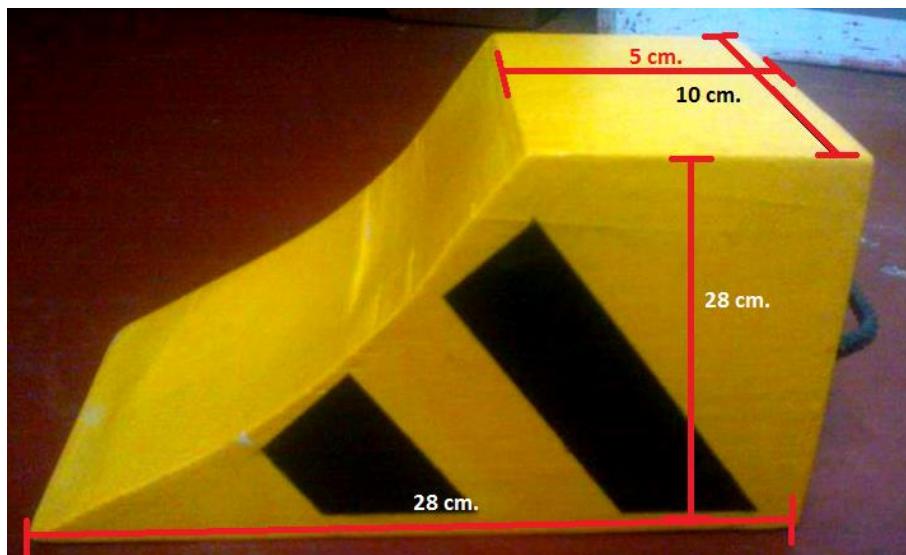
Considerado por CLARO un elemento de protección externo, sirve para apoyar la escalera y así evitar que la escalera se apoye sobre el poste o los cables.

**Especificaciones:**

- ✓ Debe ser fabricado de hierro de 2 mm de espesor como mínimo.
- ✓ Debe soportar una carga de 250 kg.
- ✓ Debe contener al menos 4 cintas reflectivas en las zonas más visibles.
- ✓ Para su transporte debe estar anclado a la unidad móvil a través de un perno y una tuerca de sujeción de seguridad.
- ✓ Siempre se debe usar con los cuatro tacos de madera, para inmovilizar las llantas.
- ✓ Debe ser de color naranja o rojo.
- ✓ Se deberá cambiar este EPE cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.4.6. Tacos de seguridad

Se utiliza para inmovilizar las cuatro llantas de la porta escalera cuando se esté usando.



Especificaciones:

- ✓ Deben tener las siguientes medidas: Alto: 28 cm. Largo: 28 cm. Espesor: 10 cm.
- ✓ Deben ser fabricados de madera.
- ✓ Se deberá cambiar este EPE cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

5.4.7. *Guarda cámara*

Sirve para delimitar la zona de trabajo de los técnicos, evitar que los peatones ingresen a esta zona, evita que ocurran accidentes ya que ante la caída de algún objeto o herramienta, este caiga en la zona de trabajo.

Este elemento de protección reemplaza el uso de los 4 parantes, malla de seguridad y cinta de señalización.



Especificaciones:

- ✓ El perímetro total que debe cercar el guarda cámaras debe de ser de 12 m.
- ✓ Las medidas de cada cuerpo serían las siguientes: 1.10 m. de ancho por 1.15 m de alto.
- ✓ Cada guarda cámara tiene incluido malla, cinta de seguridad.
- ✓ Los guarda cámaras deben estar en buen estado.
- ✓ Se deberá cambiar este EPE cuando presente señales de desgaste y/o deterioro.

	Manual de Entrenamiento Técnico - FTTH		
	Instalaciones & Mantenimiento		
	Clasificación de la Información: De uso interno	Fecha de Actualización: 08-05-2020	Página: 120 de 135

5.5. ZONA DE TRABAJO

5.5.1. Inspección Previa en la zona de trabajo

INSPECCIÓN EXTERNA

- Se deberá verificar la zona de trabajo así como el estado liberado del poste en el cual se ejecutará los trabajos.
- Se deberá verificar los estados del poste de acuerdo a lo que se observa y teniendo en cuenta las nomenclaturas marcadas por los catastros realizados por las empresas eléctricas como:
 - ① B-1 = Buen estado
 - ① B-2 = En observación (tomar medidas de control)
 - ① B-3 = Mal estado (no se debe proceder)
- Previo a cualquier trabajo, se deberá verificar que los postes con una configuración de fin de línea o cambio de dirección. Deberán tener las respectivas retenidas.
- El supervisor deberá verificar el nivel de tráfico vehicular existente en la zona donde se efectuará los trabajos. Y adoptar las medidas necesarias a fin de evitar accidentes de tránsito.
- El supervisor deberá verificar la existencia de redes aéreas de media tensión (10 y 22.9 Kv) debiendo tomar las medidas necesarias para cumplir las distancias mínimas de seguridad entre dichas redes
- El supervisor deberá identificar los postes con redes aéreas de baja tensión a fin de dar las indicaciones a su personal, del uso obligatorio de guantes dieléctricos clase 0.
- El supervisor deberá verificar los cruces con redes de alta tensión (60 Kv y 220 Kv), en caso de tendido de cables de comunicación a fin de proyectar la canalización de dicho tramo.

INSPECCIÓN INTERNA

- Deberán evaluar donde será colocado el punto de anclaje en el domicilio para la instalación de la acometida, considerando la distancia mínima de altura en cruces de calles (5.90 ms.) y avenidas (6.90 ms), a fin de evitar riesgo de accidentes en el proceso del tendido de cable.
- Deberán evaluar los riesgos potenciales para aplicar sus medidas de control, como:
 - Riesgos eléctricos
 - Riesgos en techos aligerados

	Manual de Entrenamiento Técnico - FTTH		
	Instalaciones & Mantenimiento		
	Clasificación de la Información: De uso interno	Fecha de Actualización: 08-05-2020	Página: 121 de 135

- Riesgos en superficie a desnivel y/o piso resbaloso
- Riesgo de transitar cerca del tragaluz
- Riesgo de ataque por animales, etc.
- Deberán realizar mediciones eléctricas en tomacorrientes del domicilio (pruebas con el multímetro) antes de instalar los decodificadores con la finalidad de reducir las incidencias presentadas por los clientes con respecto a inconvenientes con sus televisores.
- Deberán evaluar las facilidades técnicas y accesos a la azotea o techos

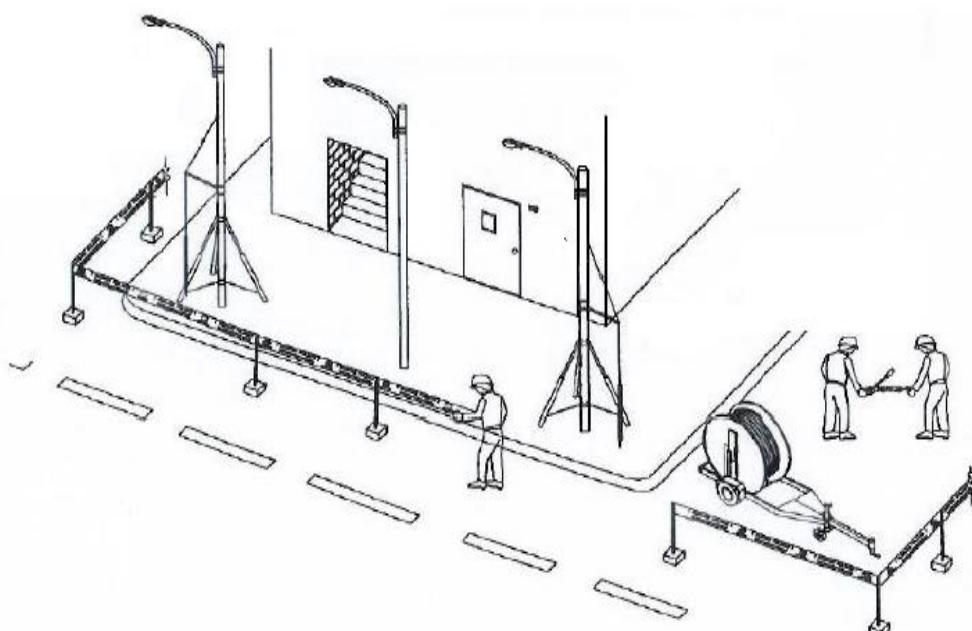
5.5.2. Charla de 5 minutos

- La charla de 5 minutos permite demostrar el grado de compromiso del trabajador, en ella se permite analizar situaciones que pueden llegar a un accidente. Lo habitual es que en ella el supervisor o técnico a cargo de ejecutar el trabajo analice y comente los riesgos que existen y sus formas de control.
- La charla de 5 minutos es una instancia de participación de todos los trabajadores, ya que es el momento adecuado para dar sus opiniones, experiencias o aportes del trabajo que se va a realizar.
- También es usada para analizar accidentes ocurridos en la empresa u otra empresa del rubro, que pueda servir de ejemplo y ayudar a controlar riesgos que pueden producir accidentes con lesiones o daños.
- Antes de empezar las labores y después de haber realizado la inspección de la zona de trabajo, los técnicos deberán realizar su charla de 5 minutos.
- La charla deberá ser liderada por el supervisor o el técnico de mayor experiencia.
- La charla se realizará previo a cada instalación y/o mantenimiento que realicen.

5.5.3. Señalización en la zona de trabajo

- Antes de empezar con las labores de trabajo se procederá a señalizar el área de trabajo.
- La señalización debe abarcar toda la zona de trabajo y se requerirá disponer del número necesario de señalizaciones a fin de mantener alerta a peatones y conductores de vehículos sobre la extensión de dicha zona.
- Se usarán también las tranqueras o cercos de seguridad como señales para desvíos de peatones y los conos de seguridad como señales para desvíos del tránsito vehicular en las zonas de trabajo.
- Cuando la zona de trabajo esté muy cercana a una esquina y sea imposible la señalización total en la cuadra en que se ejecutan las obras, dicha señalización

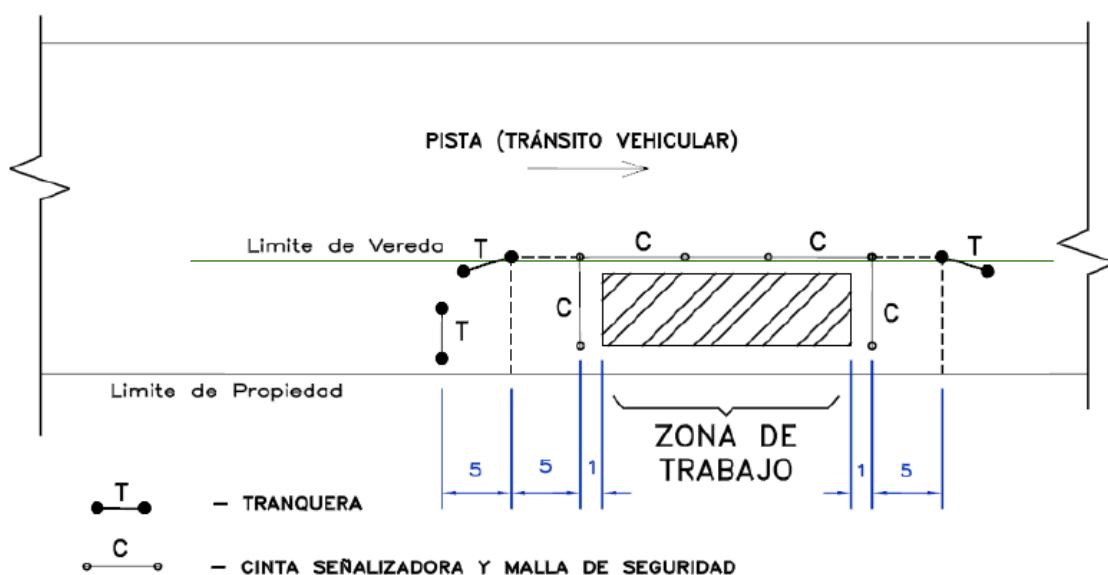
será desplazada en parte o totalmente a la cuadra anterior, según sea necesario y si fuera necesario se deberá contemplara el cierre del tránsito vehicular.



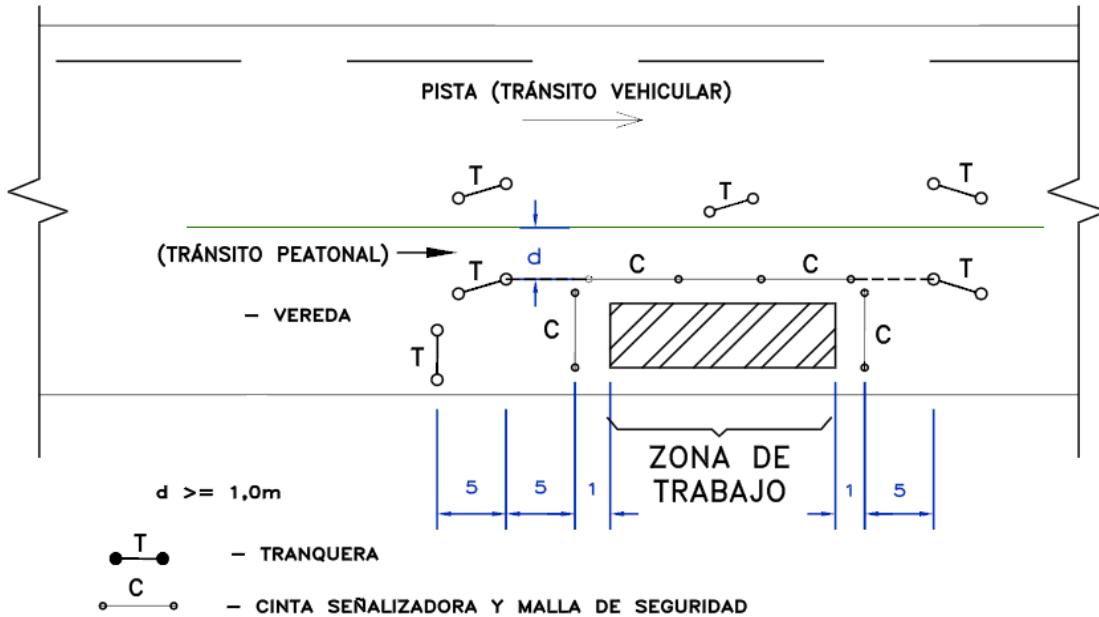
Señalización de la zona de trabajo

5.5.4. Cerco de seguridad en redes subterráneas

En Trabajos en redes subterráneas siempre se utilizará mallas y cintas señalización. No se permite montar pasajes peatonales en la pista, en este caso se indicara con señales al peatón que debe usar otro camino, las señales deben estar colocadas al inicio y fin de una cuadra, al lado de donde se está realizando el cerco de la zona de trabajo



El tránsito peatonal se permite si luego de realizado el cerco de seguridad queda un ancho "d" mayor o igual a 1 metro.



5.5.5. Cerco de Seguridad en redes aéreas

- Para trabajos con cerco de seguridad en zonas sin tránsito peatonal, solo se utilizará el cero con cinta señalizadora (sin malla). En zonas con tránsito peatonal siempre se usará cinta y malla en el cerco
- En casos de trabajos en la red aérea y que no implique cambio de cables, solo se colocará el cerco en cada poste comprometido



Señalización zona de trabajo

- Si el trabajo involucra retiro, cambio o instalación de cables se utilizará cerco con malla en todo el vano involucrado.



5.5.6. Seguridad del Personal en la zona de Trabajo

- Antes de salir a la zona de trabajo. El encargado de la empresa contratista, deberá asegurarse que el personal se encuentre física y anímicamente apto para desenvolverse satisfactoriamente en el trabajo, además deberá verificar que el personal lleve las herramientas y equipos de protección personal correspondientes.
- Cada trabajador deberá revisar cuidadosamente el equipo de protección personal así como los equipos y herramientas que se emplearan en el trabajo. Estos deberán estar en buen estado, de no ser así el trabajador está en la obligación de informar al supervisor para que solucione el problema



- El trabajador deberá utilizar solo los equipos de protección personal que cumplan con los requerimientos de las normas internacionales de seguridad y las normas de seguridad de Claro. Además que las herramientas que se utilicen para trabajos en los postes deberán ser aislados.
- El trabajador deberá tener presente que todo trabajo que se ejecute deberá considerarse con tensión, por ello siempre que se trabaje en postes de fierro o de concreto. Se deberá verificar que los postes no se encuentren electrificados, con ayuda de un multímetro.
- Todo trabajador deberá portar siempre su carnet de identificación (fotocheck especificando la empresa de comunicación a la que representa).
- El supervisor del personal o encargado de la empresa contratista deberá llevar la autorización escrita de orden de trabajo. Además de otros documentos y planos que acrediten la razón del trabajo.

5.6. TRABAJOS EN POSTES

Para realizar trabajos en postes, el personal debe utilizar los Elementos de Protección Personal (EPP), estos son elementos especialmente diseñados y fabricados para preservar específicamente el cuerpo humano, bien en su conjunto o alguna de sus partes, contra riesgos específicos de trabajo.

Los dispositivos de seguridad a utilizar son:



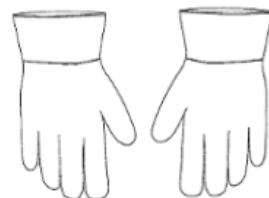
Zapatos de Seguridad dieléctricos



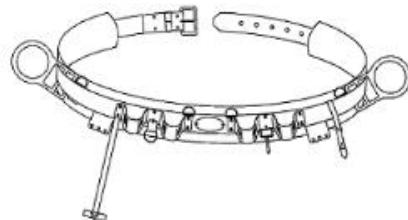
Casco protector con cordillera



Protección visual (gafas)



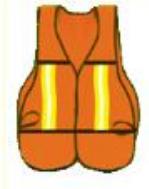
Guantes de cuero (Gruesos y Flexibles)



Cinturón de seguridad



Estrobo y Mosquetón

Chalecos
Reflejantes.

- ✓ Los cascos no deberán exceder el año de uso y todos portarán barbiquejos que no tengan partes metálicas, los cascos portarán el logo de la empresa en su frente, y deberá ser usado en todo momento, en el interior del casco deberá indicar su nombre y apellido.
- ✓ El calzado será de tipo dieléctrico y debe constatarse que su planta antideslizante, cordones y cuero estén en buenas condiciones y sin partes metálicas.
- ✓ Los cinturones de seguridad, arneses, estrobo y cuerdas de vida deberán estar completos, certificados y sin desgaste.
- ✓ Además deberá tener asignado un Chaleco con cintas reflectivas sin partes metálicas (Vestimenta de Alta Visibilidad), anteojos de seguridad de policarbonato certificados, guantes certificados de acuerdo al tipo de faena sin roturas y por último una linterna de alta eficiencia tipo manos libres, adaptable al casco mediante correas elásticas.



Además de los EPP el personal contratista que realice trabajos en postes de las empresas eléctricas deberá estar capacitado en los cursos básicos de seguridad, riesgo eléctrico, primeros auxilios y capacitación en la tarea que va a realizar y otros que exijan las empresas eléctricas y estar acreditados con un Fotocheck que los identifique.

Deberá verificar la zona de trabajo así como el estado liberado del poste en el cual se efectuará el tendido de los cables de comunicación, las herramientas que se utilicen para trabajos en los postes deberán ser aislados.

5.6.1. Condiciones de trabajo sobre postes de Alumbrado público

- Se prohíbe apoyar escaleras en los postes o en los cables sujetos en los postes.
- No se deberá instalar ninguna red aérea si no cuentan con las retenidas necesarias.



- El personal de la contratista que realice trabajos en postes de las empresas eléctricas deberá estar capacitado en los cursos básicos de seguridad y riesgo eléctrico, primeros auxilios. Capacitación en la tarea que va a realizar y otros que exija las empresas eléctricas así como también estar acreditados con un fotocheck que los identifique
- No se deberá efectuar ningún trabajo en postes con carga de trabajo menor o igual a 100kg.
- Se prohíbe el uso de postes de media tensión para el soporte de cables de comunicación.

5.6.2. Recomendaciones en la Zona de Trabajo

- El Encargado antes de comenzar las labores deberá dar las indicaciones necesarias y explícitas al personal designado para efectuar los trabajos y sobre todo recalcar las normas de seguridad para evitar los riesgos del caso.
- Antes de proceder al tendido de las redes de comunicación en los postes. El supervisor deberá verificar que se cumplan todas las condiciones indicadas en el ítem anterior
- Las cargas mecánicas de los postes de empresas eléctricas son las siguientes:

ALTURA DEL POSTE (m.)	TIPO DE POSTE	CARGA DE TRABAJO (Kg.)
7	METÁLICO	70
	CONCRETO	100
8	METÁLICO	70
	CONCRETO	100, 200 Y 300
8,7	CONCRETO	200 Y 300
9	METÁLICO	120
	CONCRETO	200 Y 300
10	CONCRETO	200 Y 300
11	CONCRETO	200
11.5	METÁLICO	60
	CONCRETO	200, 400 Y 500

- Los cables de comunicación que podrán ser instalados en los postes de empresas eléctricas son los siguientes:
 - Cable coaxial
 - Cable de fibra óptica
 - Cable multipar



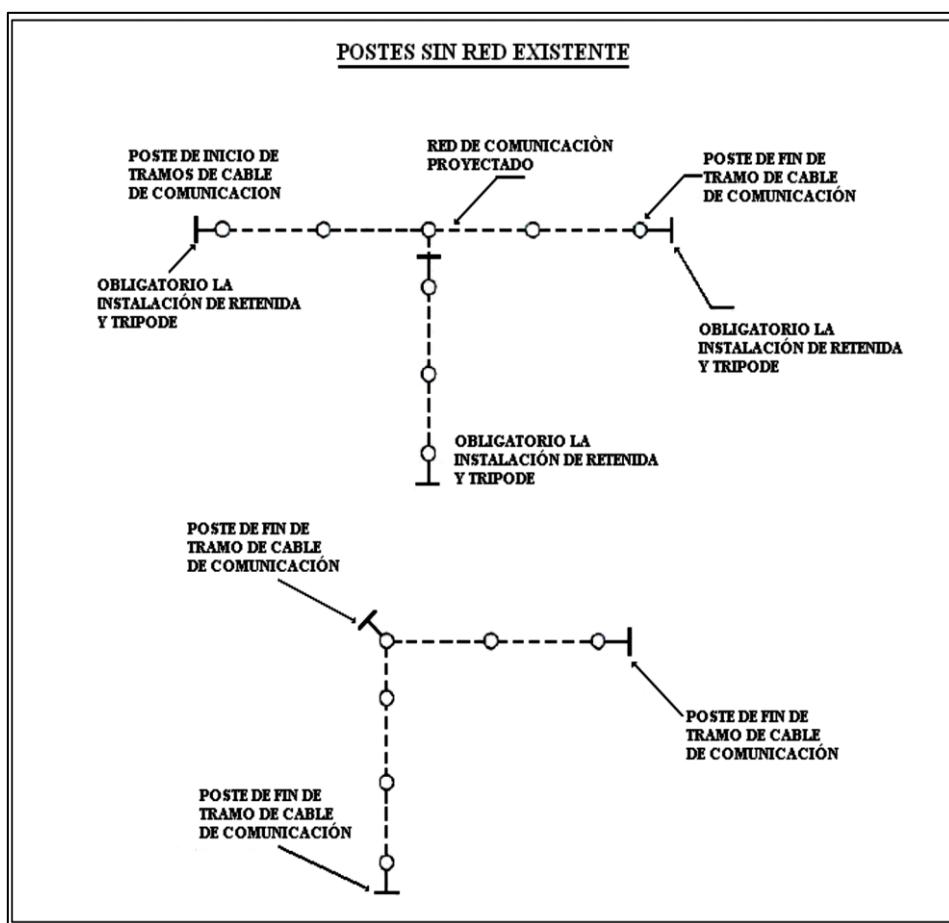
- Cable de acometidas

PESOS MÁXIMOS ADMISIBLES			
CABLE FIBRA ÓPTICA (4 – 48 FIBRAS)	CABLE MULTIPAR (50 PARES)	CABLE COAXIAL	CABLE ACOMETIDA
0.43 (KG/M)	0.562 (KG/M)	0.202 (KG/M)	0.65 G/M)

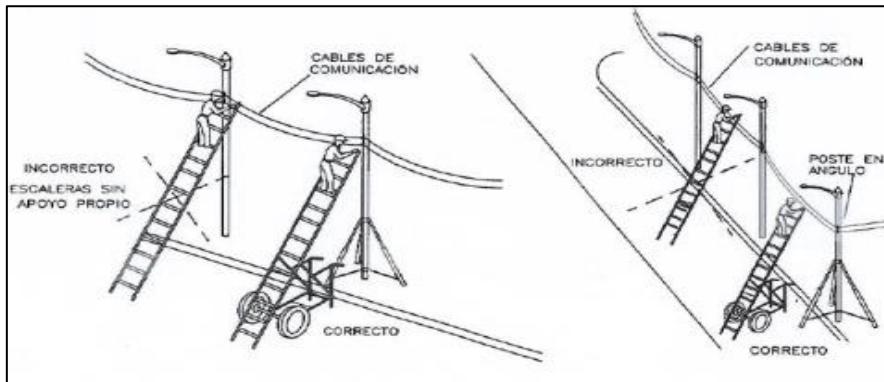


5.6.3. Seguridad en la Instalación de Cable de Comunicación

Antes de empezar con la instalación de los cables de comunicación, se instalarán retenidas en los extremos donde se realizará el trabajo, previniendo la inclinación de los postes. Los postes de derivación de cables de comunicación se consideran como estructuras de inicio y fin.



- No está permitido que al momento de instalar nuevos cables de comunicación, las escaleras se apoyen en cualquier punto del vano de una red existente. Si se requiere instalar en cualquier punto del vano se deberán usar las escaleras auto soportadas con ruedas (está permitido el uso de solo este tipo de escalera) los cuales no requieren apoyo en poste o en cualquier punto del vano de una red existente.



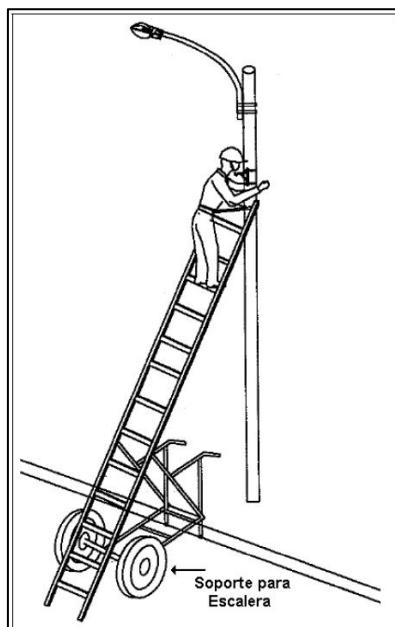
No está permitido que las escaleras se apoyen en el poste o en el vano de una red existente; deberán emplear el porta escaleras.

- Todo trabajo de obras que se realicen en la vía pública deberá tener la aprobación de la municipalidad respectiva.
- De ocasionar rotura de vereda por la ejecución de los trabajos, estas deberán ser debidamente reparadas dentro de las 24 horas siguientes.
- Está prohibido el uso de combustibles para eliminar la basura y desmonte generados durante el trabajo, ésta deberá ser retirada del lugar inmediatamente

5.6.4. Precauciones de Trabajo en Redes Aéreas

Una gran cantidad de accidentes ocurre mientras se trabaja con escaleras, por eso es importante mencionar los siguientes puntos que deben ser observados siempre que se trabaje con ellas:

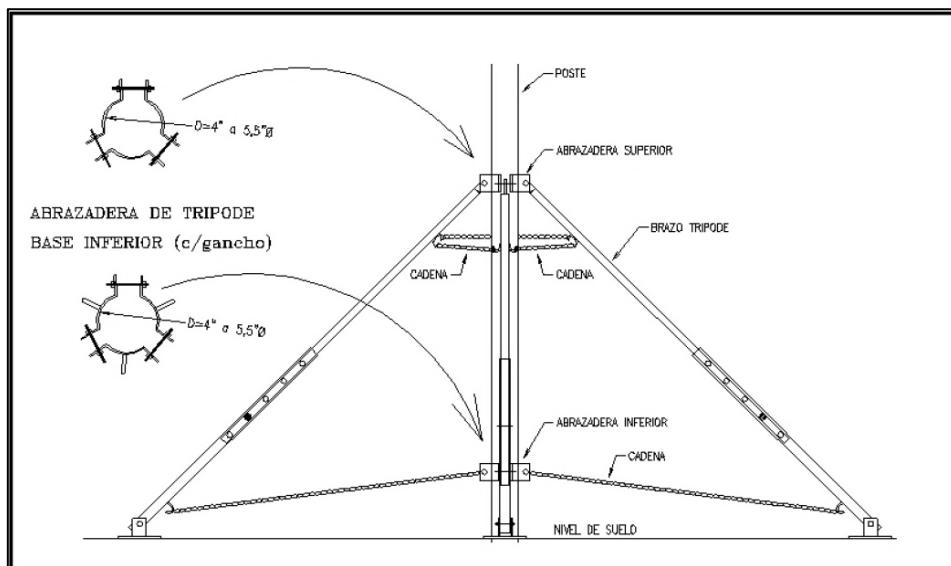
- Utilizar un soporte para escalera tal como se muestra en la figura y ubicarlo a un cuarto de la distancia vertical alejada del poste
- Suba por la escalera con cuidado, nunca se apresure.
- Cuando extienda o retraiga una escalera de extensión, mantenga sus manos alejadas de los escalones.
- Nunca cargue objetos o herramientas cuando se encuentre subiendo por la escalera.
- Nunca suba por una escalera cuando esté usando equipo para escalar postes.
- Nunca permita que haya más de un trabajador en la escalera al mismo tiempo.



5.6.5. Utilización de Trípodes en Redes Aéreas

Cuando se realiza la instalación de redes aéreas es importante la utilización de trípodes en los puntos de inicio, fin de tramo y cambio de dirección para evitar inclinación de los postes por la tensión ejercida durante el tensado de los cables de comunicación. Se debe tener siempre presente unas condiciones iniciales antes de la Instalación de los Trípodes.

- Antes de empezar con el proceso de instalación de trípodes se debe comprobar que el poste no está electrizado
- El trípode será usado solo en postes de inicio o fin de tramo o en ángulo
- En todos los casos donde se instale el trípode, se deberá verificar que la retenida haya sido instalada previamente, el trípode no reemplaza a una retenida, es por ello que se debe revisar la retenida del poste antes de trabajar en él.
- Comprobar la totalidad de los componentes del trípode así como realizar previa selección de las abrazaderas según el tipo de poste y verificar que se ajuste correctamente
- Mientras se trabaja en el poste, no está permitido hacer cambios o modificaciones en el trípode instalado
- Cualquier cambio del trípode instalado se realizará retirando al personal que está trabajando en el poste.
- Para instalar una línea aérea en un poste donde hay doble fin de línea o anclaje, se debe instalar retenidas provisionales.
- Considere que la rotura de vereda o excavación de hoyos o zanjas, cerca de un poste, puede debilitar su estructura.



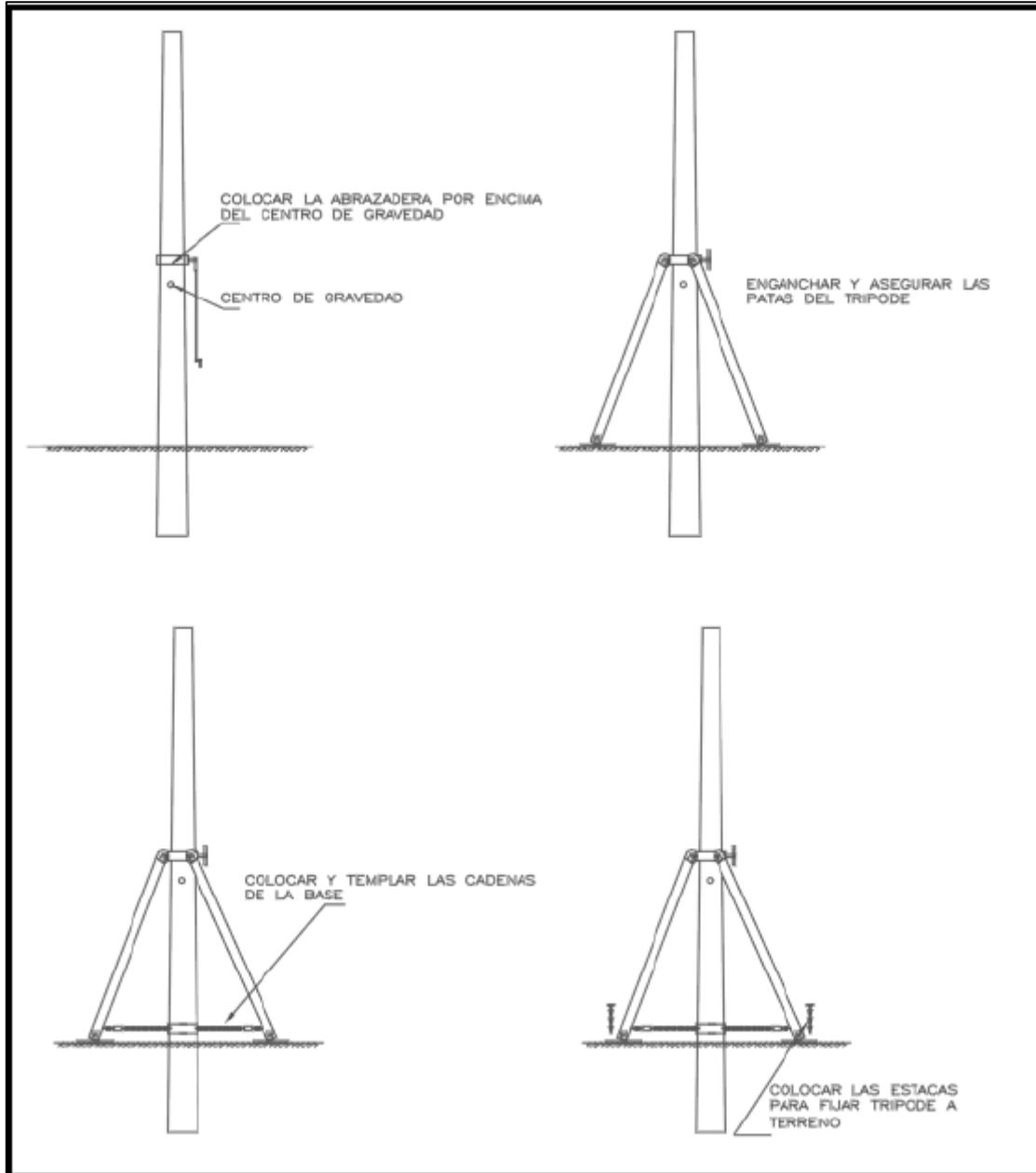
5.6.6. Proceso de Instalación de Trípodes

El personal requerido para efectuar la instalación del trípode es de dos (2) trabajadores. Deberán contar permanentemente con su equipo de protección personal (casco, ropa de trabajo, lentes de seguridad, zapatos aislantes, guantes de cuero liviano).

- Acople sin ajustar la abrazadera superior a la base del poste. Luego acople los Brazos Regulables a la abrazadera. Se recomienda que un brazo tenga la misma dirección de la línea o red aérea.
- Ajuste la abrazadera superior, de modo que se pueda deslizar hacia arriba, hasta una altura aproximada de 2 metros. Para postes de fierro, se instalará la abrazadera superior de manera que quede sobre el primer cuerpo (tubo de fierro de 4" de diámetro). Para el ajuste utilice llaves de boca o francesa. Si es necesario, los trabajadores deben tener un banco o escalera tipo tijera, para colocar la abrazadera superior a la altura mencionada.
- La abrazadera inferior debe instalarse a 15 centímetros de la base del poste.
- Regule los brazos si el terreno está desnivelado, manteniendo un ángulo aproximado de 45°.
- La base plana de los brazos debe hacer buen contacto con el suelo. Cuando el terreno es suave, coloque una madera que amplíe la superficie de apoyo del brazo, para evitar el hundimiento.
- Realice un ajuste parcial a la abrazadera superior, de manera que se sostenga por sí sola, y coloque la cadena larga enlazando los ganchos superiores de cada brazo, quedando unidos entre sí.



- Empleando las cadenas cortas, enlace la abrazadera a los ganchos inferiores de los brazos regulables. Estire los brazos regulables para que la cadena se temple.
- El trípode debe ser ubicado adecuadamente, de tal manera que no interfiera con la instalación de la escalera, y el trabajo que se va a realizar.
- Revise y ajuste los pernos
- Una vez instalado el trípode, se puede instalar la escalera para realizar el trabajo asignado.



5.6.7. Proceso de Desmontaje de Trípodes

- El personal necesario requerido para efectuar el desmontaje del trípode es de dos trabajadores.
- Afloje los pernos de la abrazadera inferior y retírela, luego retire las cadenas
- Retire la cadena superior.
- Afloje la abrazadera superior y deslícela hacia abajo con los brazos acoplados, hasta una altura que permita su desacople total.