



Gerencia de Operaciones Terrestres – Subgerencia de Ingeniería  
Ingeniería de Fibra Óptica  
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS de OBRAS de FIBRA ÓPTICA



EMPRESA ARGENTINA DE SOLUCIONES SATELITALES S.A. – ARSAT

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
CAMARAS DE FRONTERA OPTICA

Año: 2021

## INDICE

<b>1.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN:.....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>AMBITO DE APLICACION.....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>DESARROLLO:.....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>CARACTERISTICAS.....</b>	<b>3</b>
5.1	METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CÁMARA DE FRONTERA ÓPTICA: ...	3
5.2	VINCULACIÓN DE CÁMARAS DE REFEXO CON CÁMARA DE FRONTERA ÓPTICA: .....	4
5.3	ALTERNATIVA DE SITUACION:.....	5
•	Alta ocupación . . . . .	5
•	Baja ocupación . . . . .	5
5.3.1	Nota . . . . .	6
5.4	MATERIALES: .....	6
5.4.1	Cable de Fibra Óptica . . . . .	6
5.4.2	Características del cable a utilizar por el cliente para el ingreso a la frontera óptica de Arsat . . . . .	7
5.4.3	Caja de Empalme . . . . .	7
5.4.4	Tapones de Gel . . . . .	8
5.4.5	Cabezales de Fibra Óptica Lado Cliente . . . . .	8
5.4.6	Cabezales lado Clientes . . . . .	9
5.5	METODOLOGÍAS DE INSTALACIÓN DE MATERIALES .....	11
5.5.1	Instalación del Cable de Fibra Óptica en ducto . . . . .	11
5.5.2	Nota . . . . .	12
<b>6.</b>	<b>MATERIALES.....</b>	<b>15</b>

### 1. OBJETO

Se emite el siguiente Instructivo de Plantel Exterior, con el objeto de dar a conocer la metodología a seguir para la Construcción de Frontera Óptica para clientes y/u otros operadores en cámaras en sitios de ARSAT en el mismo documento se darán a conocer los materiales a utilizar, metodología de conexión en Frontera Óptica, procesos a implementar y las consideraciones a tener en cuenta para poder realizarla conexión física y poder brindar servicios Ópticos de ARSAT.

### 2. ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN:

Diseño de anteproyectos y proyectos de red de acceso con fibra óptica.

Los contenidos aquí expuestos están orientados, a las Gerencias de Despliegue, Planeamiento, Gerencia de Operaciones y Contratistas.

### **3. AMBITO DE APLICACION.**

Es aplicable para los Proyectos de Obras de Acceso, Transporte y Nodos.

### **4. DESARROLLO:**

Situado frente al sitio de ARSAT para la conexión a clientes nos encontraremos con dos cámaras de la REFEOF vinculadas entre sí. Se deberá construir una cámara de acceso de clientes y/o Operadores (en adelante Cámara de Frontera Óptica) dentro del predio de ARSAT próxima al alambrado olímpico del sitio. La Cámara de Frontera Óptica estará vinculada con las dos Cámaras de la REFEOF y con la cámara de Acceso al sitio que se encuentra en el predio por tres ductos (tritubos).

En la cámara de Frontera Óptica se instalará una caja de empalme que la misma se encontrará enlazada a través de un Cable de Fibra Óptica de 48, 96 o 144 F.O a un Bastidor lado Cliente que se encontrará ubicado dentro del Sitio de ARSAT.

El Cable de Fibra Óptica será instalado por ductos pasando por la cámara de acceso a sitio hasta ser terminado en el Bastidor lado Cliente.

De la caja de empalme (que se definirá para el Proyecto) instalada en la Cámara de Frontera Óptica se instalará un cable de 48, 96 o 144 F.O (según como sea definido por sector de Planeamiento y Administración de Fibras Ópticas) al Bastidor Lado Cliente.

### **5. CARACTERISTICAS**

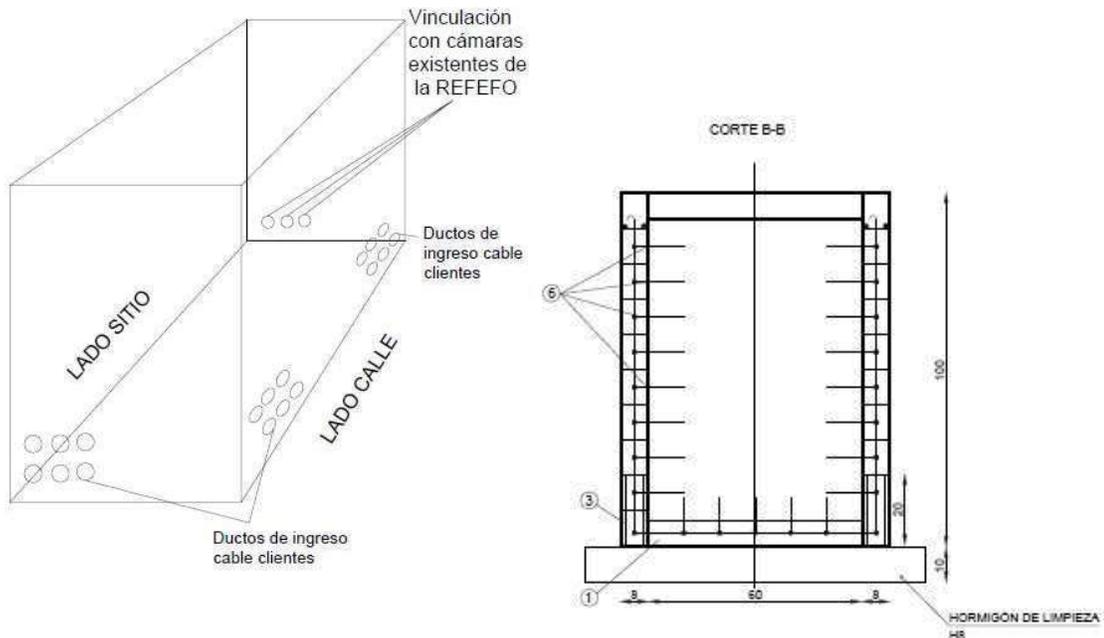
#### **5.1 Metodología de construcción de la cámara de frontera óptica:**

Las cámaras de Frontera Óptica serán construidas en sitio según el “Instructivo de Construcción de Cámara de Hormigón en Sitio” y los planos asociadas al mismo documento, se encuentran normalizadas para uso en vereda y está acompañada de marco y tapa de fundición.

Poseen las siguientes dimensiones:

Cámara de Empalme de Frontera Óptica Tipo A: Ancho **65 cm** - Largo **154 cm** - Altura libre **100 cm**

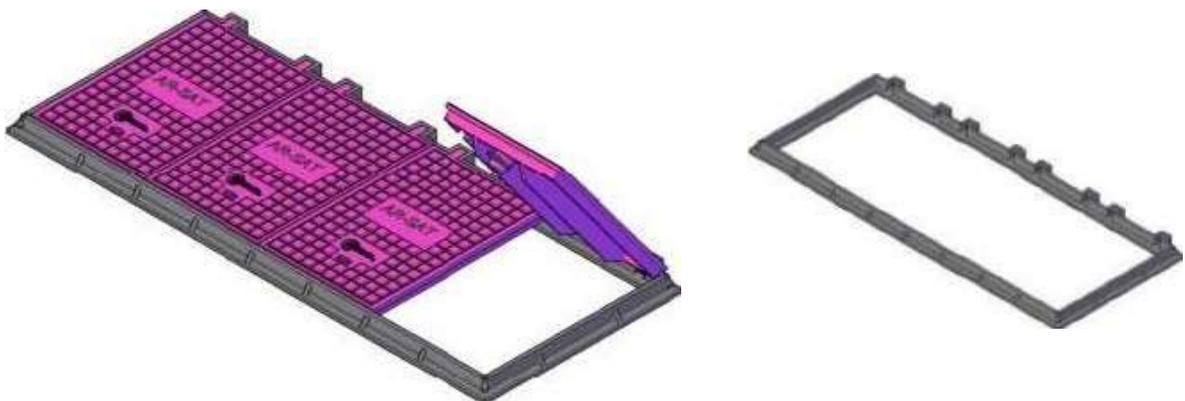
Cámara de Empalme de Frontera Óptica Tipo B: Ancho **65 cm** - Largo **154 cm** - Altura libre **60 cm**



La cámara de Frontera Óptica cuenta con un Marco y cuatro tapas.

La cámara de Frontera Óptica, el marco y las tapas deberán quedar al “ras” del nivel de piso terminado y/o vereda. (Una vez finalizado el armado en sitio de la cámara de Hormigón se realizará la instalación del marco y las cuatro tapas).

El marco y las tapas deberán quedar instalados de modo que la apertura de las tapas de la cámara deberá realizarse hacia el lado de la línea municipal.



## 5.2 Vinculación de Cámaras de REFEFO con Cámara de Frontera Óptica:

La vinculación de las cámaras de la REFEFO con la Cámara de Frontera Óptica será por medio de un tritubo, la misma metodología se aplicará para la vinculación entre la Cámara de Frontera Óptica y la cámara de ingreso de Fibra Óptica al Shelter.

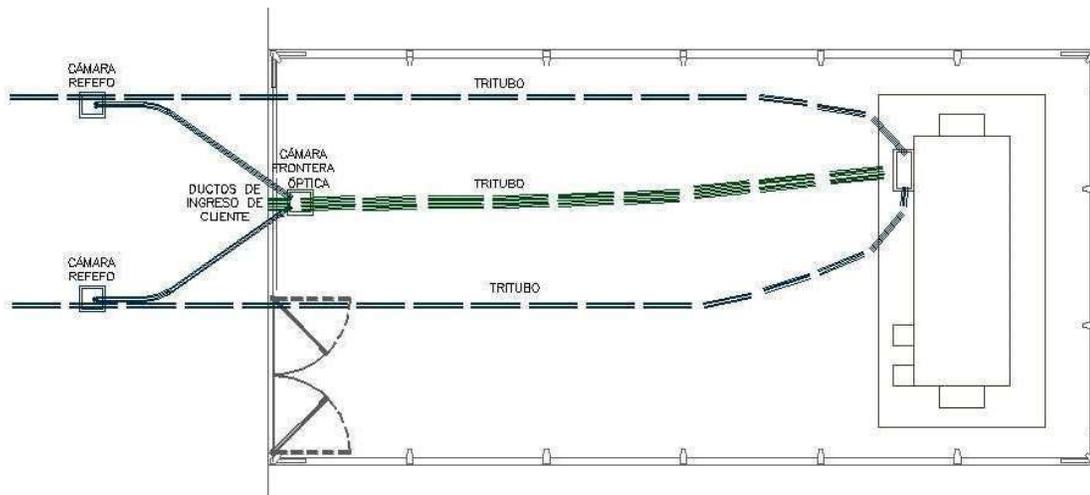
Se detalla a continuación en el siguiente esquema de forma referencial, la vinculación entre las cámaras anteriormente mencionadas.

La vinculación en cada uno de los sitios será definida por el sector de Planeamiento y Administración de Fibras Ópticas.

Los dos pares de tritubos a instalar del lado izquierdo y derecho de la cámara para el ingreso de los cables de clientes deberán ser instalados hacia la calle sobrepasando un metro la línea del alambrado.

Cada tritubo deberá ser instalado de forma “descostillada” para facilitar el ingreso de los cables de Clientes.

A continuación, se adjunta una imagen referencial de la vinculación de las cámaras de la REFEFO con la de Frontera Óptica y la acometida a la cámara de accesos al Shelter.



### 5.3 ALTERNATIVA DE SITUACION:

Para la instalación de Cajas de Empalme y Cables de Fibra Óptica en las cámaras de Frontera Óptica de ARSAT nos podremos encontrar con diferentes alternativas a Instalar.

- **Alta ocupación**
- **Mediana ocupación**
- **Baja ocupación**

El sector de Planeamiento y Administración de Fibras Ópticas perteneciente a la Gerencia de Despliegue analizará y definirá en cada uno de los Proyectos de Fronteras Ópticas el diseño y construcción de la interconexión de las Cámara y los elementos que la componen entre otros las Cajas de Empalme y su equipamiento (Cassette porta empalme, tapones de Gel, etc.), Cables de Fibra Óptica a utilizar según el nivel de ocupación mencionado anteriormente y cabezales a instalarse en los ODF lado Cliente.

De acuerdo al grado de saturación que posea la cámara de Frontera Óptica, podrá someterse a un relevamiento y análisis por parte del sector de Planeamiento y Administración de Fibras Ópticas para darle solución a la de saturación de la misma.

A continuación, detallaremos los siguientes pasos:

1. La Instalación del o los cables de Fibra Óptica de la Caja de Empalme al Bastidor lado Cliente.
2. La ubicación de la caja de empalme con sus correspondientes sujeciones en las paredes de la cámara.
3. El ingreso y ordenamiento de los cables de fibra óptica de clientes y/u Operadores en la cámara de Frontera Óptica.

### 5.3.1 Nota

La solución que se pueda brindar en la cámara dependerá del tipo de construcción a realizar para el acceso del cable de fibra óptica y el alojamiento y ordenamiento del cable de Fibra Óptica de la cámara.

## 5.4 MATERIALES:

### 5.4.1 Cable de Fibra Óptica

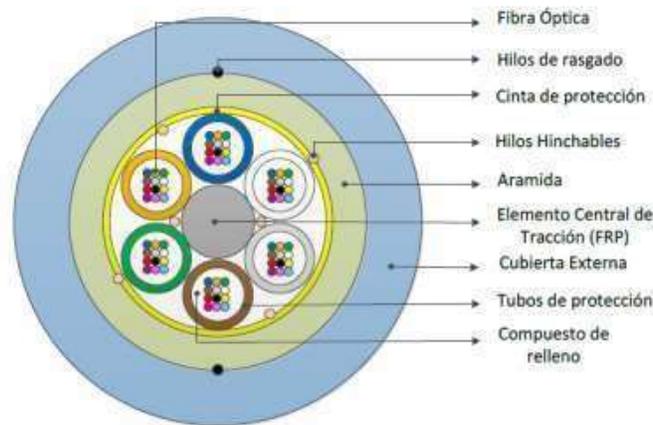
A continuación, se detallarán los cables a utilizar para la Frontera Óptica y los requerimientos que debencumplir los cables de Clientes a instalar en dicha frontera.

#### 5.4.1.1 Características del cable a instalar de la cámara de frontera óptica de Arsat al ODF lado cliente

El cable a instalar en la Frontera Óptica de ARSAT hacia el ODF lado Cliente debe cumplir con las siguientes características técnicas y constructivas, haciendo referencia a la Especificación técnica de Fibra Óptica en ductos emitida por ARSAT

- Cable de Fibra Óptica Dieléctrico Monomodo ITU-T G.652.d
- Cantidad de Fibras Ópticas 48, 96 o 144 F.O (Según definido en cada sitio)
- Cable de Fibra Óptica con diámetro nominal de 10,2 mm

El cable estará compuesto de 48, 96 o 144 fibras ópticas monomodo según norma ITU G.652-D de bajo pico de agua (Low Water Peak), con recubrimiento primario, en grupos de 12 fibras dispuestas en **loose tube** dentro de tubos rellenos con material taponante adecuado y totalmente dieléctrico. En la siguiente figura se puede apreciar un corte transversal del cable de FO.



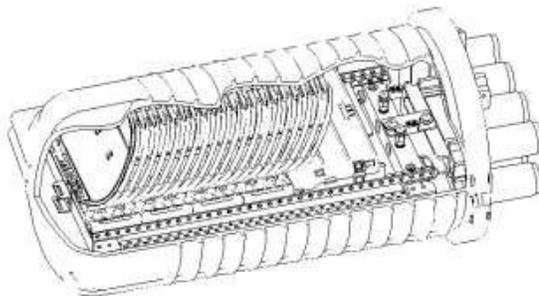
#### 5.4.2 Características del cable a utilizar por el cliente para el ingreso a la frontera óptica de Arsat

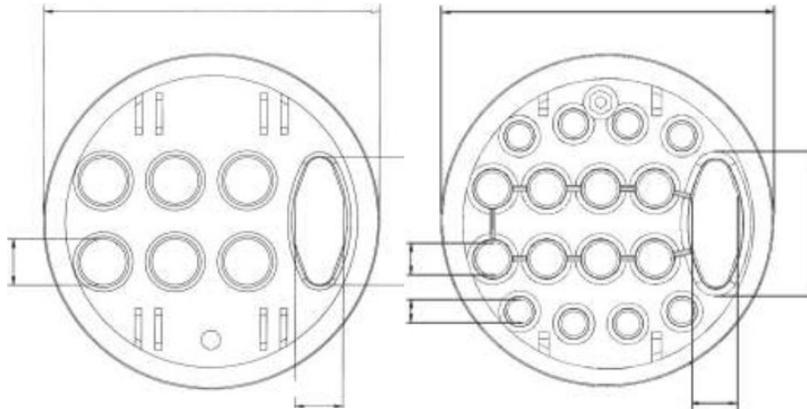
El cable a utilizar por el cliente para el ingreso a la Frontera Óptica de ARSAT debe cumplir con las siguientes características técnicas y constructivas.

- Cable de Fibra Óptica Dieléctrico Monomodo ITU-T G.652.d
- Cantidad de Fibras Ópticas 6 F.O o 12 F.O
- Cable de Fibra Óptica con diámetro nominal de 10,2 mm

#### 5.4.3 Caja de Empalme

El tipo de caja de empalme a instalar será del tipo DOMO (Figura N° 5,6 y 7) según la capacidad del cable ingresante de 48, 96 y 144 Fibras Ópticas respectivamente, esta caja se definirá en el proyecto según el análisis de Ocupación que realice el área de Planeamiento y Asignación de Fibras Ópticas.





#### 5.4.4 Tapones de Gel

El tapón de Gel (Figura W 6) se utilizará cuando ingrese uno o más cables a una caja de empalme por una boca, este material permite la instalación de dos o más cables según su diámetro por una boca de caja de empalme.



#### 5.4.5 Cabezales de Fibra Óptica Lado Cliente



El tipo de Cabezal de Fibra Óptica lado Cliente será definido en el proyecto por el área de Planeamiento y Administración de Fibra según la capacidad del cable ingresante de 48, 96 y 144 Fibras Ópticas respectivamente, la ocupación definida según el sitio y el análisis de Ocupación que realice el área anteriormente mencionada.

A continuación, se detallan los cabezales a ser instalados en los ODF de los sitios de ARSAT para el lado Clientes, estos deberán ser equipados con acopladores LC/UPC

#### 5.4.6 Cabezales lado Clientes

Los cabezales lado cliente serán instalados en los ODF existente de la REFEFO, la posición será asignada por el área de Planeamiento y Administración de Fibras Ópticas.

Los cabezales podrán ser de Alta Densidad, Sub Rack con CARD a instalar y Bandejas de 48 acopladores. Todos los cabezales y bandejas estarán equipados con acopladores LC/UPC. A continuación, detallaremos cada uno de ellos

##### 5.4.6.1 Cabezal de alta densidad de 96 F.O.

El mismo irá montado en un Bastidor de Alta Densidad donde podrá ser lado Derecho o Izquierdo según sea definido en el proyecto por el área Planeamiento y Administración de F.O.

Estará equipado con acopladores LC/UPC



##### 5.4.6.2 Sub Rack

Estará compuesto por Sub Rack (Figura N°12) para el montaje en Bastidores de 19" con ranuras internas para el montaje de 12 CARD para una capacidad de 144 F.O

Cada CARD (Figura N°13) serán equipados con 6 acopladores DUAL LC/UPC preconectorizados cada uno y los mismos serán removibles.

Poseerá un Kit de transición que será instalado en la parte trasera del Bastidor y tendrá la función de proteger el cable en el sector del desenvainado.

Buffering: Los mismos son los que transportan a los buffer con sus Fibras Ópticas de la etapa de Transición al ingreso de los CARD.

Organizador frontal de Patch Cord



#### 5.4.6.3 BANDEJA DE 48 F.O

El mismo ocupará una unidad de Rack y será raqueable en ODF de 19", estará equipado con 24acopladores dobles LC/UPC preconectorizados.

Los 48 empalmes se encontrarán alojados en con dos cassette porta empalmes para 24 fusiones cadacassette los empalmes serán ubicados en cada una de sus ubicaciones de los mismos.

Tendrá en su frente un organizador de Pach Cord para evitar que los mismos interfieran con las unidadesvecinas inferiores y que los Pach Cord sean enrutados hacia la derecha o hacia la Izquierda.

#### 5.4.1.2 BANDEJA DE 48 F.O

El mismo ocupará una unidad de Rack y será raqueable en ODF de 19", estará equipado con 24acopladores dobles LC/UPC preconectorizados.

Los 48 empalmes se encontrarán alojados en con dos cassette porta empalmes para 24 fusiones cadacassette los empalmes serán ubicados en cada una de sus ubicaciones de los mismos.

Tendrá en su frente un organizador de Patch Cord para evitar que los mismos interfieran con las unidades vecinas inferiores y que los Patch Cord sean enrutados hacia la derecha o hacia la izquierda.



## **5.5 Metodologías de Instalación de Materiales**

### **5.5.1 Instalación del Cable de Fibra Óptica en ducto**

Para realizar la instalación del cable desde la cámara de Frontera Óptica hacia el Cabezal lado Cliente ubicado dentro del Shelter, como primer paso se deberá elegir el primer ducto vacante más próximo a la línea municipal o al Sitio de ARSAT de la Cámara de Frontera Óptica a la Cámara de la REFEFEO que se encontraran vinculadas entre sí.

En el caso de que se encuentre más de una plancha de tritubos de ingreso al sitio de ARSAT siempre se elegirá la del nivel más bajo.

En el caso que no sea posible utilizar ductos de los niveles más bajos, se elegirá el ducto vacante de los niveles siguientes.

Una vez elegido el ducto se proseguirá a la instalación del cable de Fibra Óptica definido desde la Cámara de Frontera Óptica pasando por la Cámara de la REFEFEO, la Cámara dentro del predio de ARSAT y de allí la acometida al Shelter, una vez ingresado al shelter se realizará la instalación por bandeja existente hasta el cabezal lado Cliente con su respectiva protección.

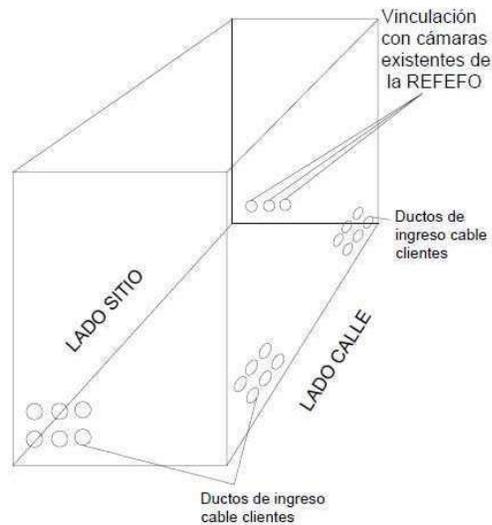
Cuando se efectúe la instalación de cables, a través del tiempo, se debe dejar un conducto vacante cada 1 o 2 filas de ductos, a los efectos de ser utilizados estos en casos de reemplazo de cables, con el fin de que no se produzcan congestionamientos prematuros en la cámara por mal acondicionamiento de los cables.

Se hace notar que en caso de producirse la necesidad de uso de estos ductos los mismos serán ocupados, manteniéndose la norma de que una cañería se la considera completa cuando reste un solo ducto vacante

### **5.4.2 Instalación del cable de Fibra Óptica de Clientes en cámara de Frontera Óptica ARSAT**

Cuando se deba ingresar a la cámara con un cable de fibra óptica de un cliente, personal del Grupo Operativo de ARSAT siempre deberá ingresar el cable por el primer ducto vacante del lado de la línea municipal por el primer ducto vacante del lado derecho (posicionándose el usuario con vista interna de la cámara).

En el caso de no encontrarse ductos vacantes en el lateral de la cámara (lado línea municipal), se instalará el cable de Fibra Óptica del Cliente por los ductos que ingresan por la ventana de ingresos de ductos ubicada en el sector izquierdo de la cámara (posicionándose el usuario con vista externa frontal de la cámara).



Lo mencionado precedentemente se implementará en todos los casos ya sea que existan ductos vacantes.

## 5.5.2 Nota

Independientemente del nivel de ocupación de cables en la cámara, **siempre** se deberá dar prioridad en utilizar la cañería vacante del lado de la línea municipal del nivel más bajo del tritubo (en el caso que se encuentren dos o más planchas de tritubos que ingresan a la misma).

En el caso que no sea posible utilizar ductos de los niveles más bajos, se elegirá el ducto vacante de los niveles siguientes.

A continuación, se sujetará el cable de fibra óptica en las regletas de las cámaras y en ese mismo nivel se dejará la ganancia no más de dos vueltas alrededor de la misma.

En la entrada de los ductos se deberá instalar para su protección los tapones abiertos en los ductos donde se encuentren los cables instalados y tapones cerrados en los ductos donde no se encuentre presencia de cable.

Se procederá a efectuar la instalación teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Distribución del cable
- Ganancia del cable
- Definición de la ubicación de la caja de empalme
- Ganancia del cable de Fibra Óptica.
- Protección de ambos cables.
- Sujeción de los cables y caja de empalme

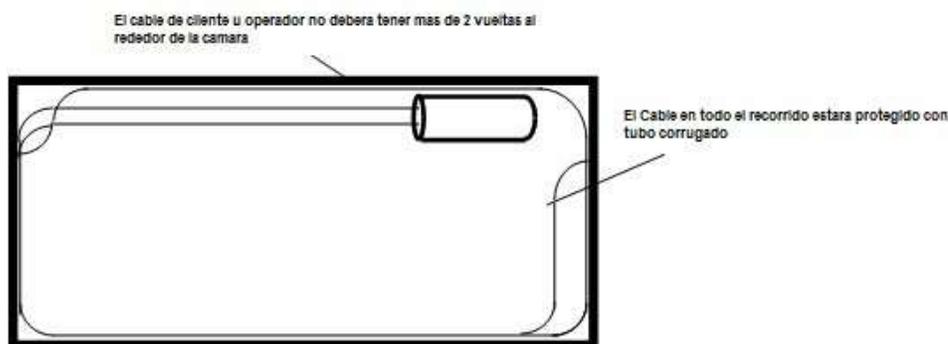
### 5.4.2.1 Distribucion de cable

El cable se enrutará por las regletas que se amuraran a las paredes de la cámara desde la parte inferior(20 cm del nivel del piso) hacia la parte superior.

Se procurará que los nuevos cables no crucen a los cables existentes en las paredes de las cámaras y además se cuidará de no obstruir el paso de los conductos vacantes.

Bajo ningún aspecto se tratará de pasar de un nivel a otro para evitar las curvaturas del cable.

Se llevará al cable hasta el lugar definido para acomodar la ganancia hasta llegar a la caja de empalmes



### 5.5.2.1 Ganancia del cable

Se dejará sobre el mismo nivel sobre los soportes del herraje la ganancia del cable que ingresa.La

ganancia no deberá superar dos vueltas a la cámara.

Tener en cuenta en el acomodamiento del cable sobre los soportes, que el radio de curvatura no debe ser menor al mínimo admitido (20 veces el diámetro del cable).

Generalmente se trabaja con un radio de curvatura de 40 cm.

### 5.5.2.2 Instalación de caja de empalme

La caja de empalme se instalará con su soporte en la pared de la cámara del lado del sitio a una altura centrada de la cámara con respecto al piso y la parte superior.



La función que cumple este empalme es acceder con un tipo de cable con cubierta ignífuga al interior del Sitio de ARSAT.

Este empalme es recto ya que no cambia la capacidad del cable que ingresa en el distribuidor de fibra óptica.

La caja de empalme se coloca horizontalmente sobre uno de los soportes del herraje de la Cámara y en el mismo nivel del cable que proviene de la planta externa, Clientes u Operadores.

La base de la caja de empalme debe estar dirigida hacia los ductos de la vinculación con la Cámara de la REFEFO.

Esta distribución de la caja de empalme facilita el ingreso y la salida del cable, evitando curvaturas innecesarias en los cables.



## Importante

La Ganancia del cable deberá ir protegido desde la salida de los ductos de acceso hasta la base de la caja de empalme por todo su recorrido, también se utilizará la misma protección para el cable ignífugo hasta el distribuidor.

### 5.4.2.2 Sujeción de los cables y caja de empalme

Colocada la protección en ambos tipos de cables y en la ganancia también se procederá a sujetarla mediante precintos.

En los soportes donde se apoya el cable de fibra óptica se colocará un precinto para sujetarlo al mismo.

### 5.4.2.3 Identificación de los cables

La misma se realizará según la I.P.E. Sección 83.030 Edición 1, Identificación externa de los elementos de la red de fibra óptica.

Esta define los siguientes procesos:

- a) Identificación de los Cables de Fibra óptica en cámara
- b) Identificación de los cables y cajas de empalme de Fibra óptica en ductos.
- c) Identificación en los distribuidores de fibra óptica.

## 6. MATERIALES

En la Tabla N°1 a continuación se mencionan los materiales que compondrán y a utilizar la conexión de la Frontera Óptica:

**TABLA N°1**

ITEM	MATERIAL
1	Cables de Fibra Óptica de clientes 12 o 24
2	Cable de Fibra Óptica de ingreso al Sitio 48,96 y 144 F.O
3	Cabezales de F.O de 48, 96 o 144
4	Caja de Empalme
5	Cassette porta empalmes para 2 o 4 Fusiones
6	Tapones de Gel
7	Soporte para Caja de Empalme
8	Regletas
9	Precintos para sujeción de cables y de tubo corrugado flexible
10	Tubo corrugado flexible separable (co-flex)
11	Tapón de goma cerrado para tritubo
12	Tapón de goma abierto para tritubo
13	Tarjetas de Señalización de cables de Fibra Óptica
14	Cámara de Hormigón Construida en Sitio
15	Marco y tapa para cámara



Gerencia de Operaciones Terrestres – Subgerencia de Ingeniería  
Ingeniería de Fibra Óptica

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS de OBRAS de FIBRA ÓPTICA**