



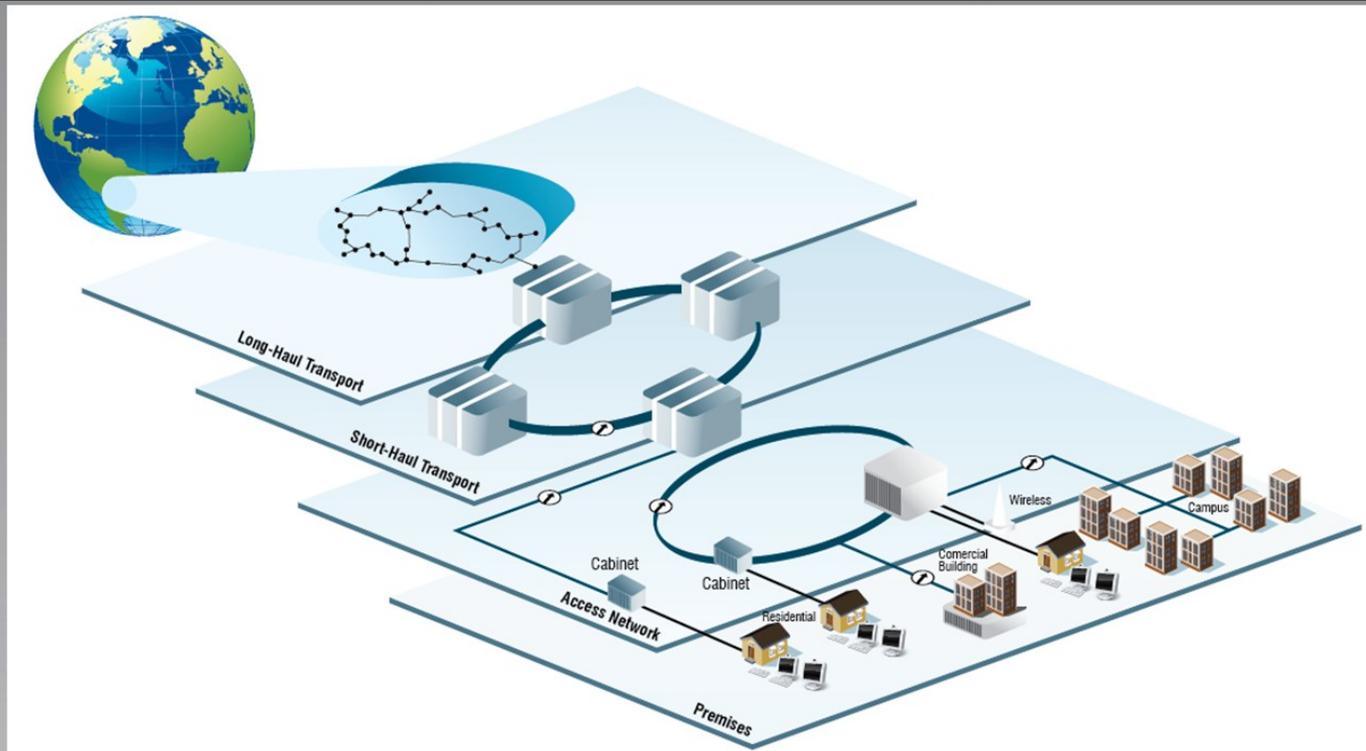
TECNOLOGÍA
QUE HACE LA **DIFERENCIA**
EN SU VIDA

Sumario



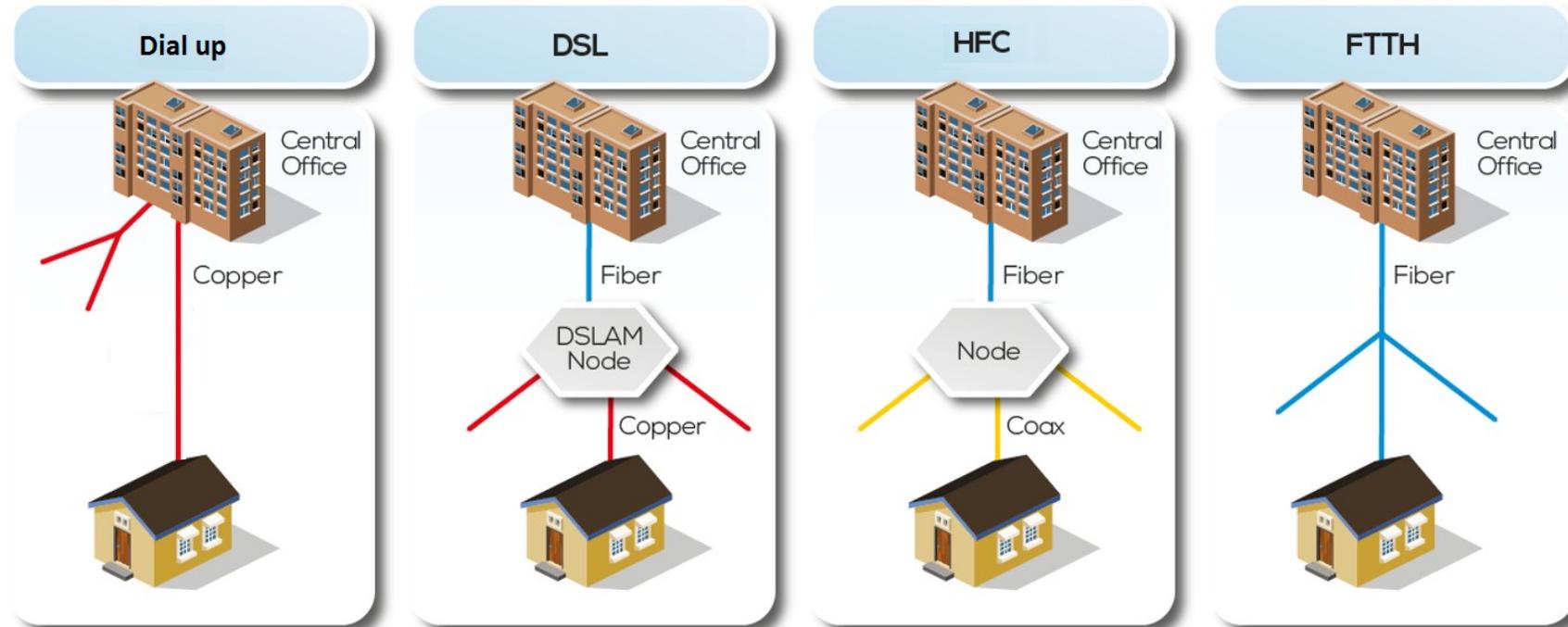
- **Conceptos de Redes PON**
- **Tecnologías**
- **Arquitecturas y Topologías**
- **Premisas Proyecto Sistémico**
- **Premisas para Diseño- Soluciones FTTH**
- **Escenarios Construcción, Instalación.**

Redes PON



Del Backbone
al acceso.

Histórico Redes - Datos



Óptico cada vez más cerca del usuario

¿PORQUE fibra óptica?

ANCHO DE
BANDA
(TBPS)

INMUNIDAD

VIDA ÚTIL

AHORRO DE
ESPACIO

INFRA.
REDUCIDA

BAJO
OPEX

MAYORES
DISTANCIAS

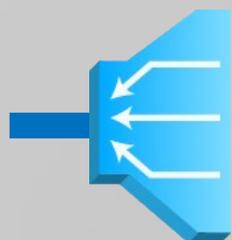
SEGURIDAD

¿Qué es PON?

Central

Red Óptica

Abonado



OLT



Splitter



ONT



ONT



Ventajas de una Red PON

ADEMÁS DE POSIBILITAR DESARROLLO DE NUEVAS APLICACIONES QUE REQUIEREN ANCHO DE BANDA, LAS REDES PON TRAEN OTRAS VENTAJAS

Infraestructura reducida

- Menor **cantidad de puertos** ópticos;
- Menor **cantidad de fibras** en la planta externa;
- Requiere **menor infraestructura** de instalación, como **espacio en ductos** por ejemplo.

Operación sencilla

- Requiere **menos mantenimiento**;
- Menor índice de fallos;
- **Sin equipos activos en la planta externa**;
- **Menor consumo de energía.**

Evolución futura

- La **evolución** hacia nuevos estándares está **enfocada en los equipos** (OLT y ONT) y no en cambios en la red óptica; **(Red a prueba de Futuro)**
- Evolución hasta protocolos **10G ya es realidad** y protocolos 40 y 100G ya están en estudio.

Porque usar PON

**MENOS
INFRAESTRUTUR
A
ACTIVA**

**CABLES
CON MENOS
FIBRAS**

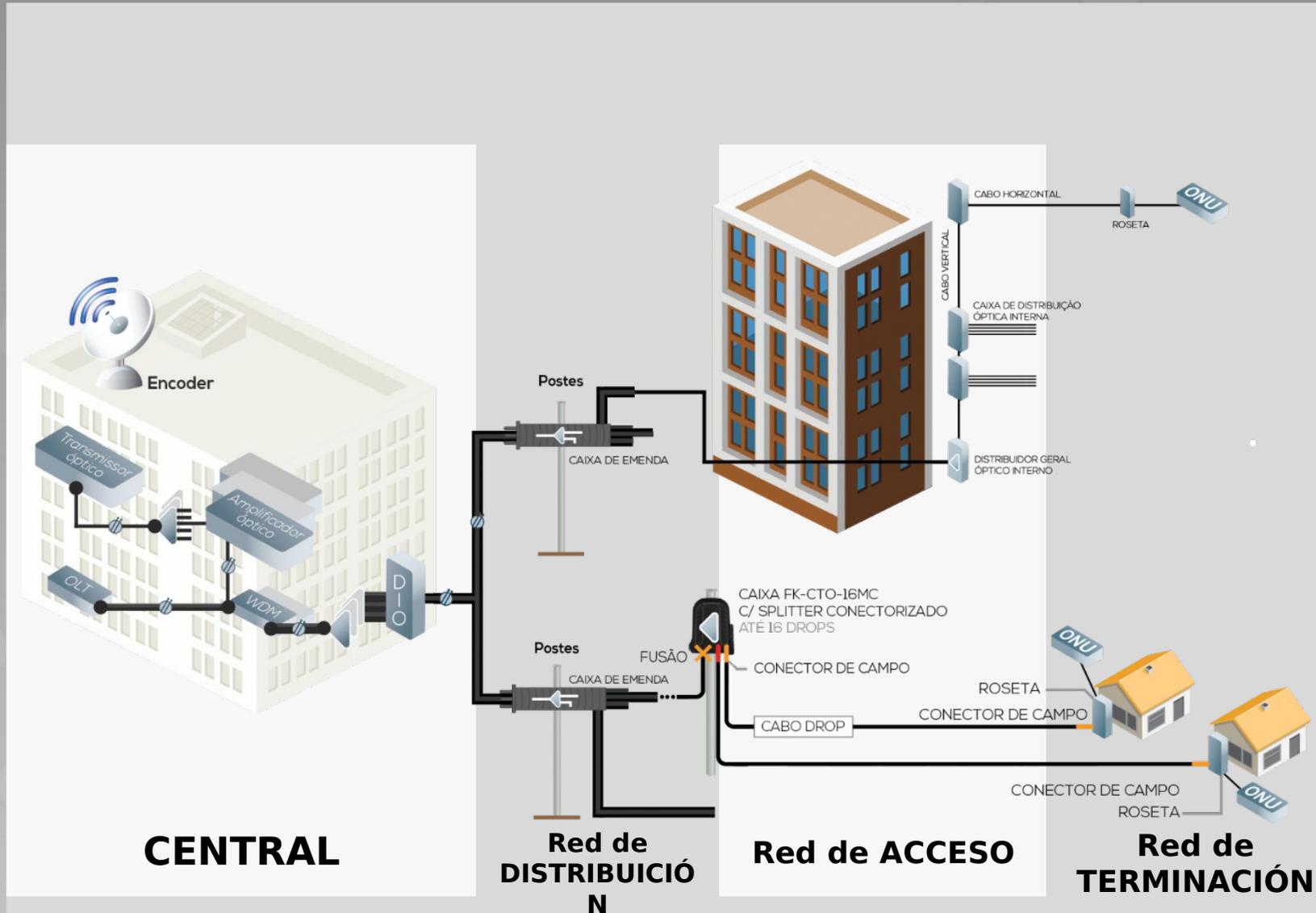
**COSTOS MÁS
PEQUEÑOS
DE
MANTENIMIE
NTO**

**RED
PRUEBA DE
FUTURO**

**VIDA
ÚTIL**



Red PON



PON
Passive Optical
Network

Alcance **20 km**

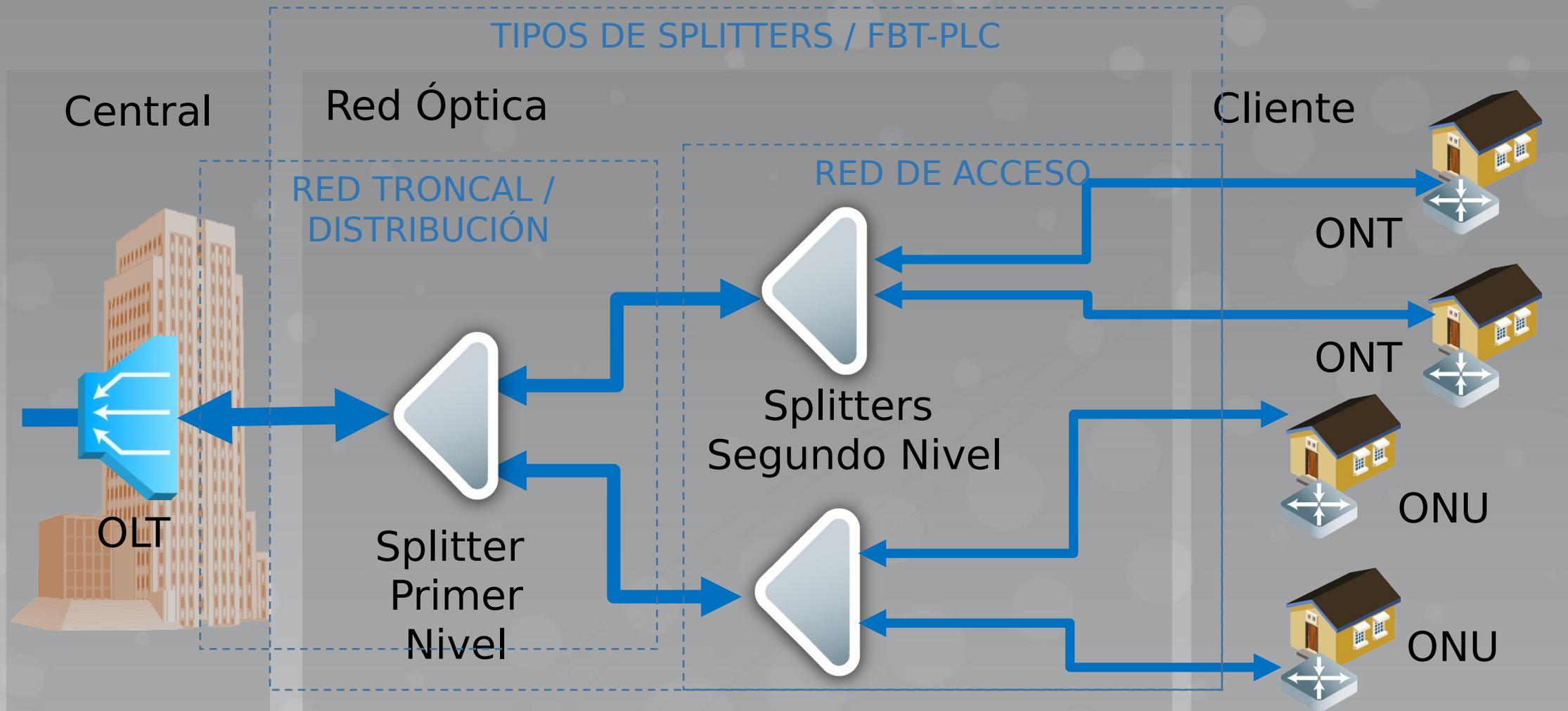
Tasa de división óptica
(Splitters) máxima **64**

Activos solamente en
las **puntas**, menos
fallas

Menor Opex

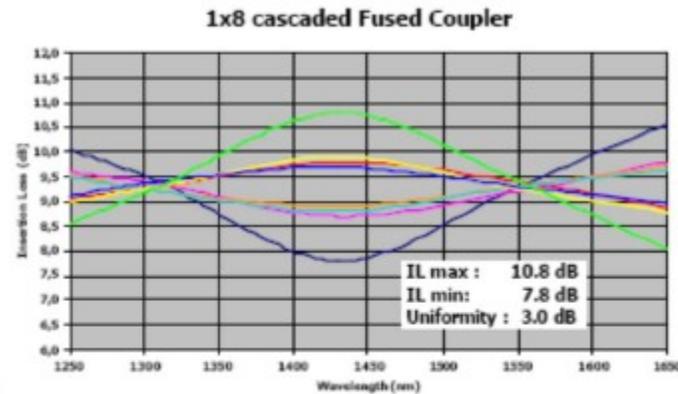
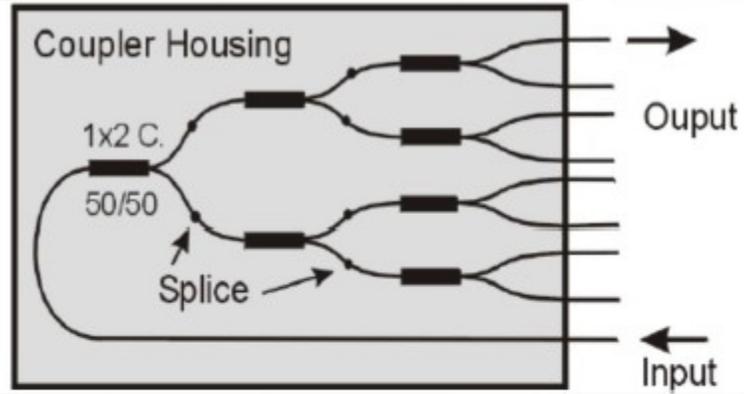
FTTx:
FTTH = Fiber To The
Home
FTTA = Fiber To The
Apartment

Red PON - Topología Básica



Red PON - Tecnología Splitters ópticos

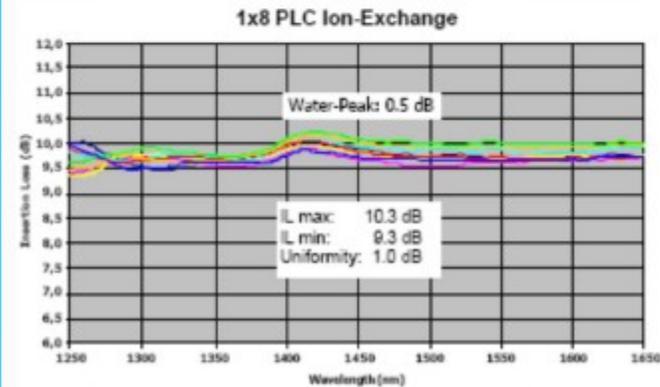
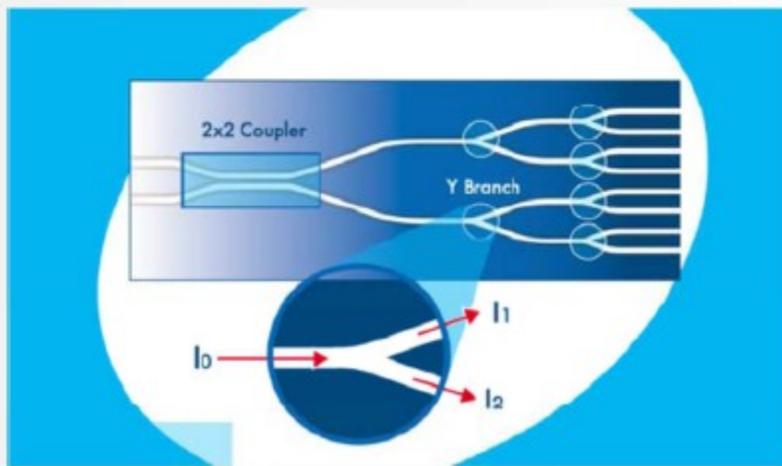
➤ FBT: Fused Biconical Taper



Características:

- Peor uniformidad (IL)
- Menor costo
- Indicado para razones de división ≤ 4

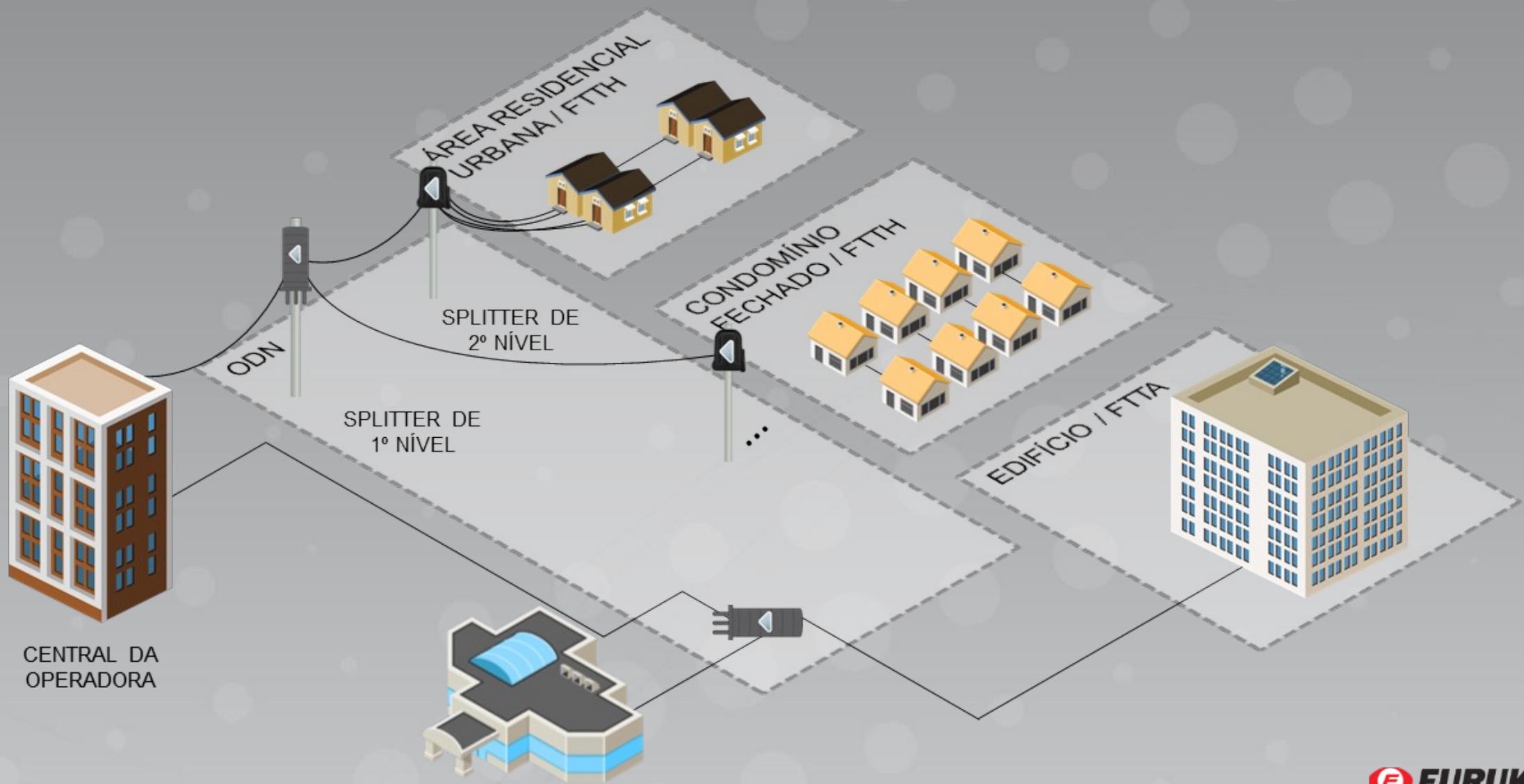
➤ PLC: Planar Lightwave Circuit



Características:

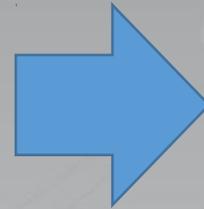
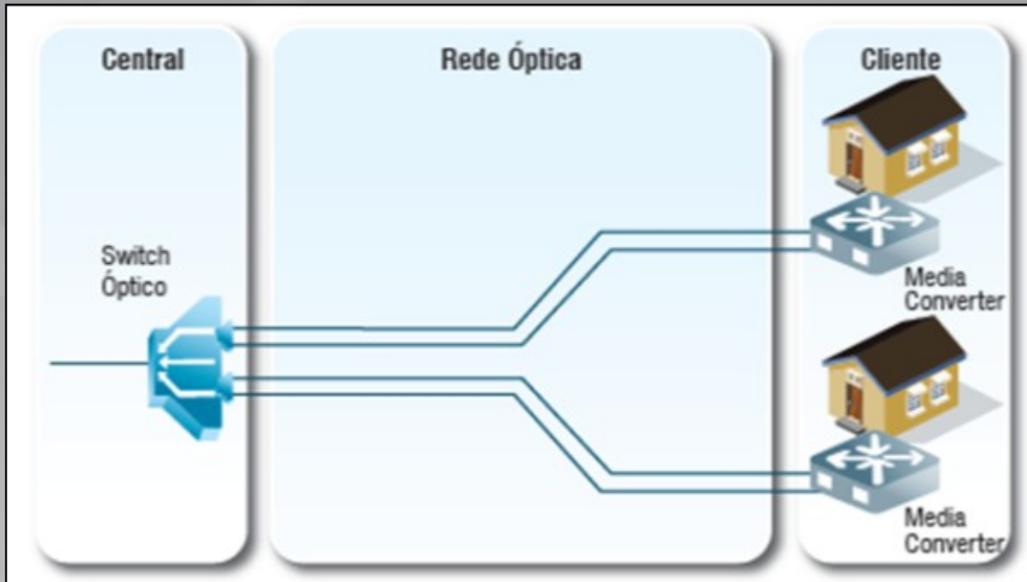
- Mejor uniformidad (IL)
- Mayor costo
- Indicado para razones de división ≥ 4

Aspecto general de la Red PON - Escenarios de despliegue

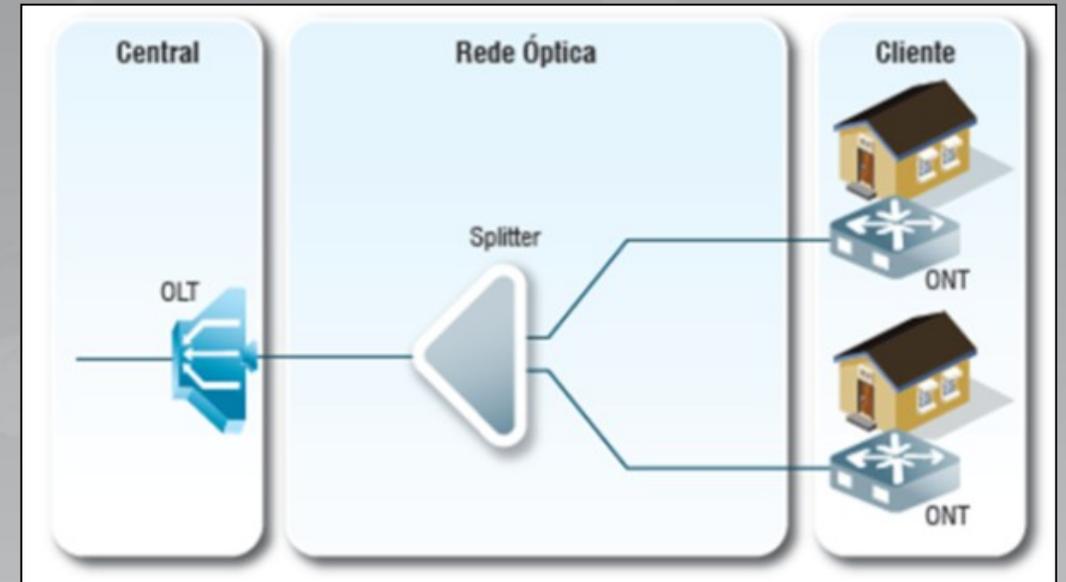


¿brindar acceso óptico masivo a un costo adecuado?

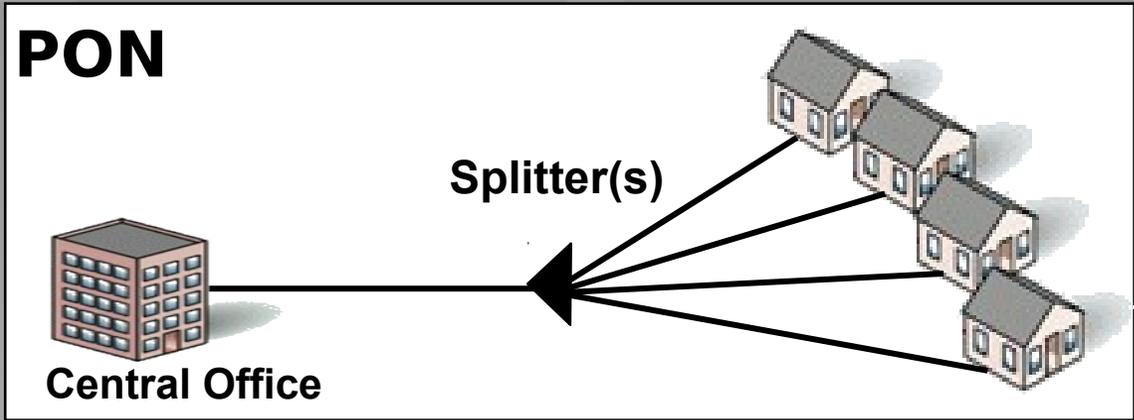
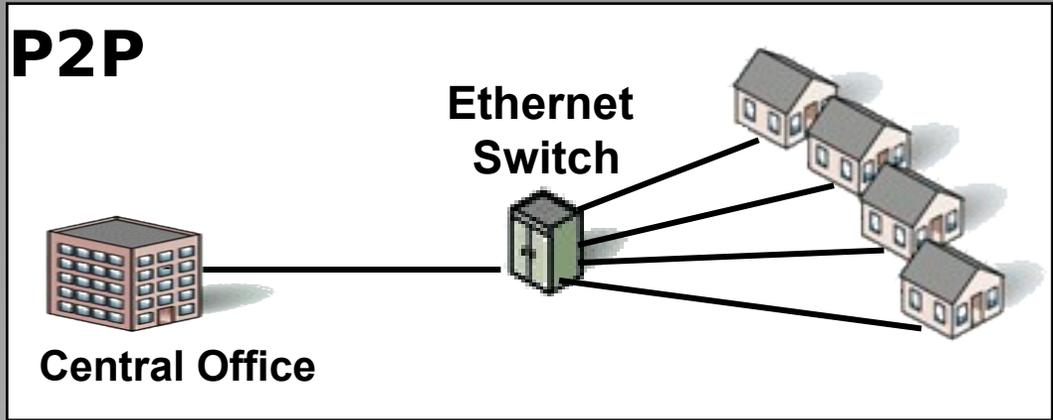
Punto a Punto (P2P)



PON (Passive Optical Network)



P2P vs PON



	P2P	PON
Medio de transmisión	Exclusivo	Compartido
Central	Grande cantidad de puertos ópticos	Baja cantidad de puertos ópticos
Cables	Grande cantidad de fibras	Baja cantidad de fibras
Operación	Equipos activos en la planta externa	Apenas pasivos en la planta externa

Esta combinación de factores ha mostrado que el **OPEX** de una red PON ya es **considerablemente menor** de que una red metálica

Tecnologías Redes PON



Protocolos de Comunicación para Redes PON

1995



APON
BPON
GPON
XG-PON

ITU-T Study Group 15

2001



EPON
10G-EPON

IEEE 802.3ah Task Force

Comparativo GPON x EPON

	EPON	GPON
NORMA	IEEE802.3ah	ITU-T 984
DOWNSTREAM (NOMINAL)*	1,25 G	2,5G
UPSTREAM (NOMINAL)*	1,25 G	1,25 G
TASA MÁXIMA DE DIVISIÓN	1X64	1X64
DISTANCIA MÁXIMA	20 km	20 km
CAPA	L2	L3
λ (nm)	1310/1490/1550 (vídeo)	1310/1490/1550 (vídeo)
PRECIO SOLUCIÓN FURUKAWA	\$\$	\$\$\$
APLICACIONES	Condominios, ISPs pequeñas - medianas, proyectos de camaras de seguridad, autopistas	ISPs, operadores
EQUIPOS	OLT & ONU	OLT & ONT

Comparación de Protocolos

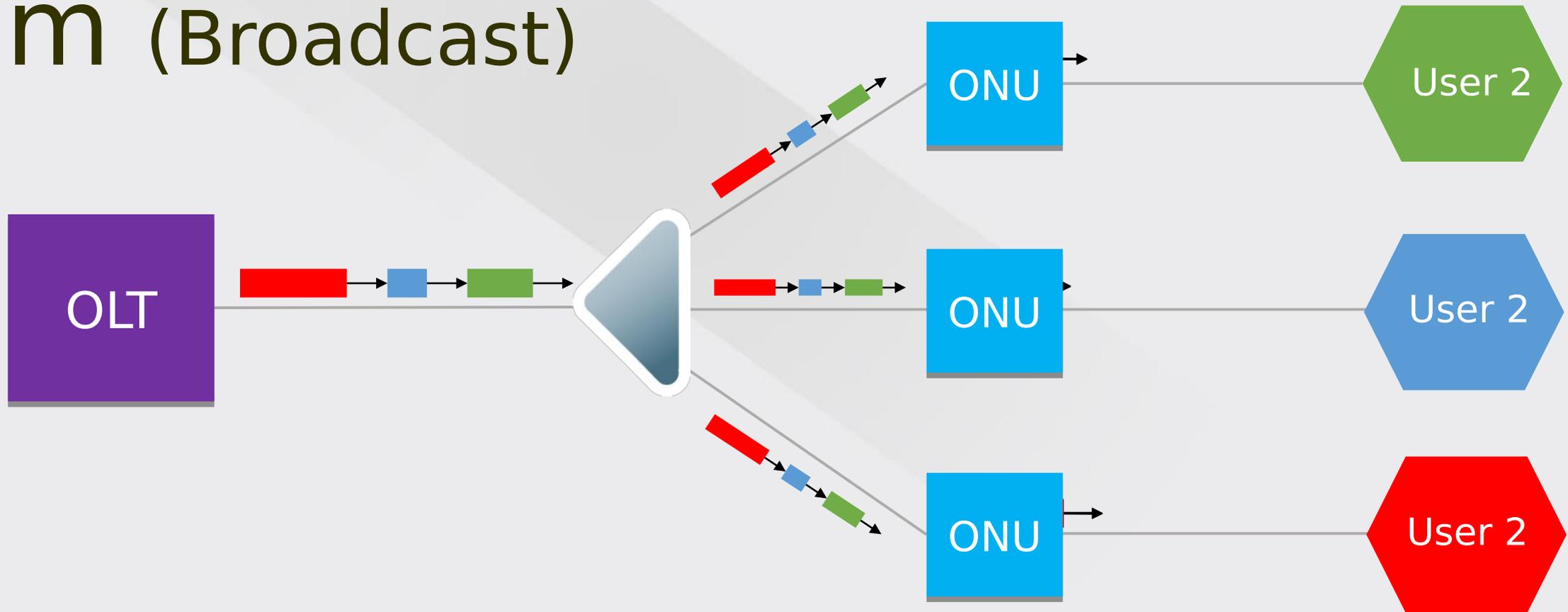
IEEE

EPON Ethernet Capable Passive Optical Network	IEEE 802.3ah	1,25 Gbps Downstream 1,25 Gbps Upstream Hasta 20 Km	Taja de División Máxima 64
10G-EPON 10 Gigabit Ethernet Capable Passive Optical Network	IEEE 802.3av	10 Gbps Downstream e Upstream Hasta 20 Km	Taja de División Máxima 128

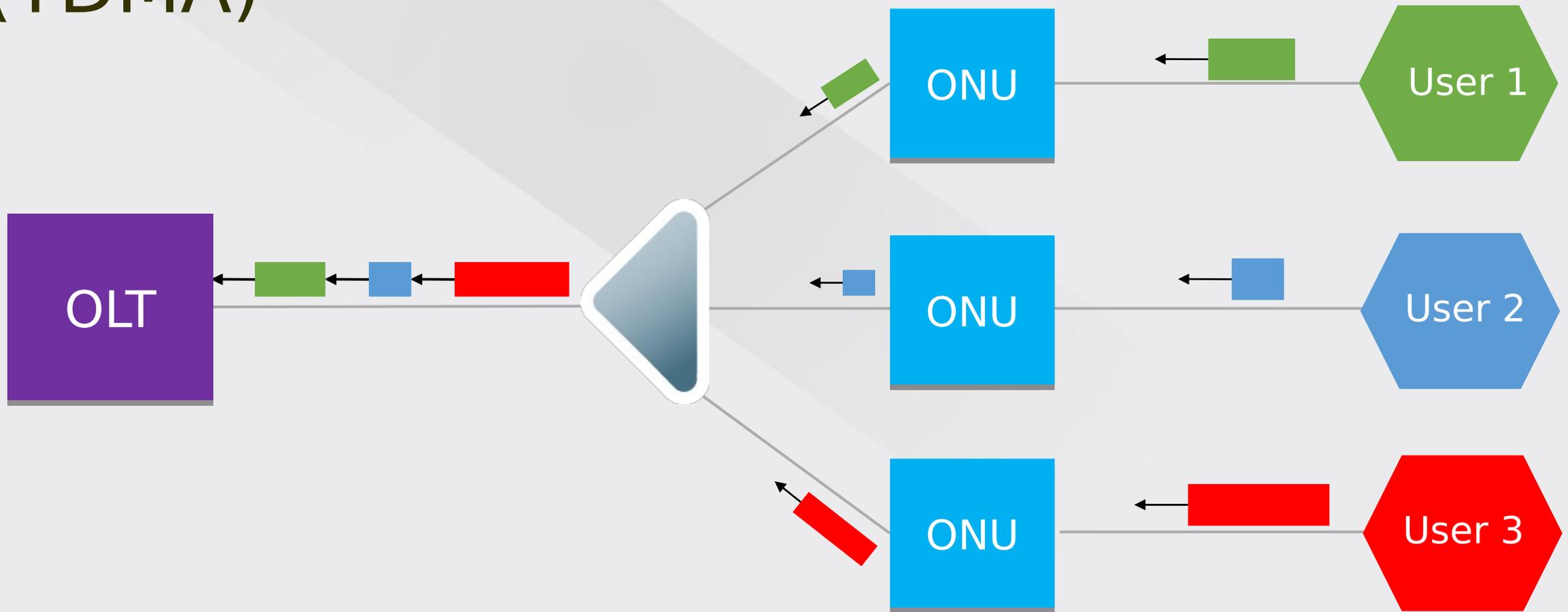
ITU-T

G-PON Gigabit Capable Passive Optical Network	ITU G.984	2,5Gbps para Downstream 1,25Gbps para Upstream 20 Km (puede llegar a 60 Km)	Taja de División 64 (puede llegar a 128)
XG-PON 10 Gigabit Capable Passive Optical Network	ITU G.987	10 Gbps Downstream 2,5Gbps Upstream 40 Km (puede llegar a 60 Km)	Taja de División Máxima 256

Downstream m (Broadcast)



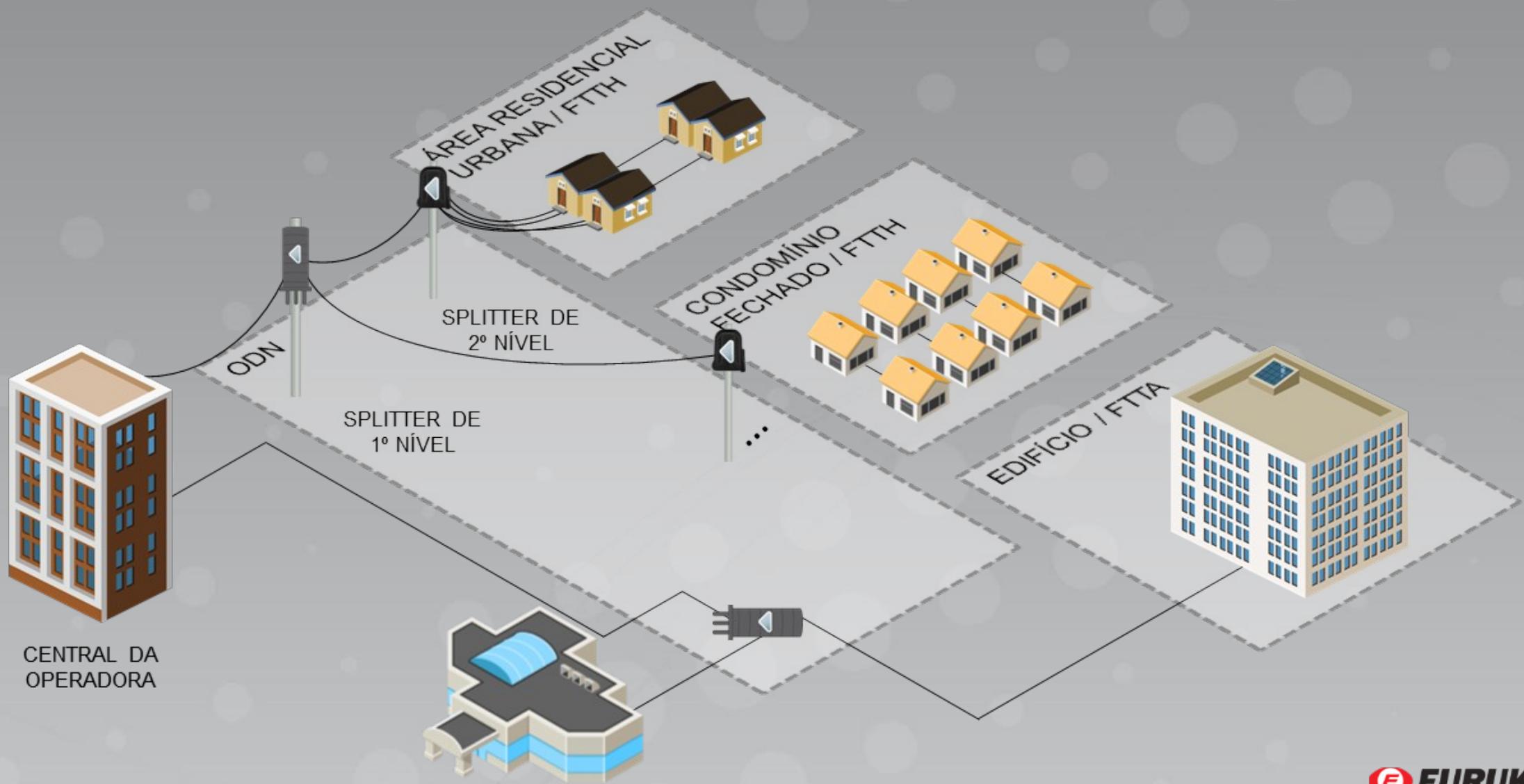
Upstream (TDMA)



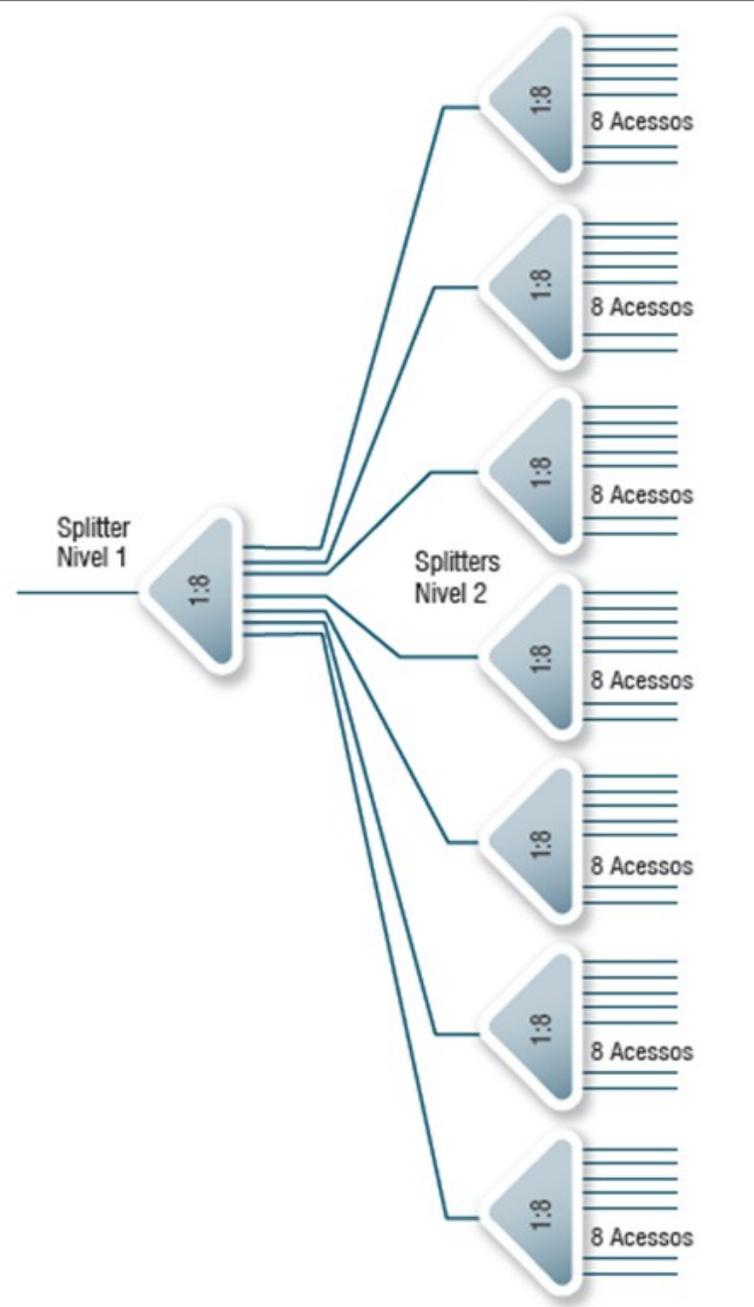
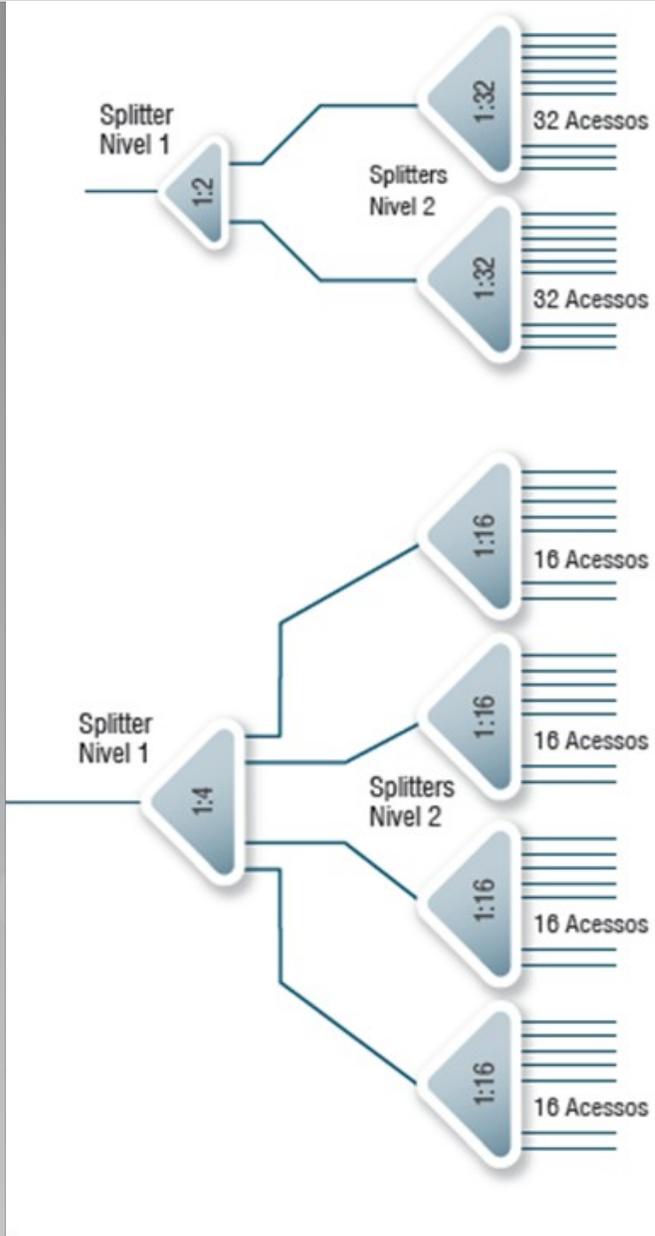
Arquitecturas Redes PON



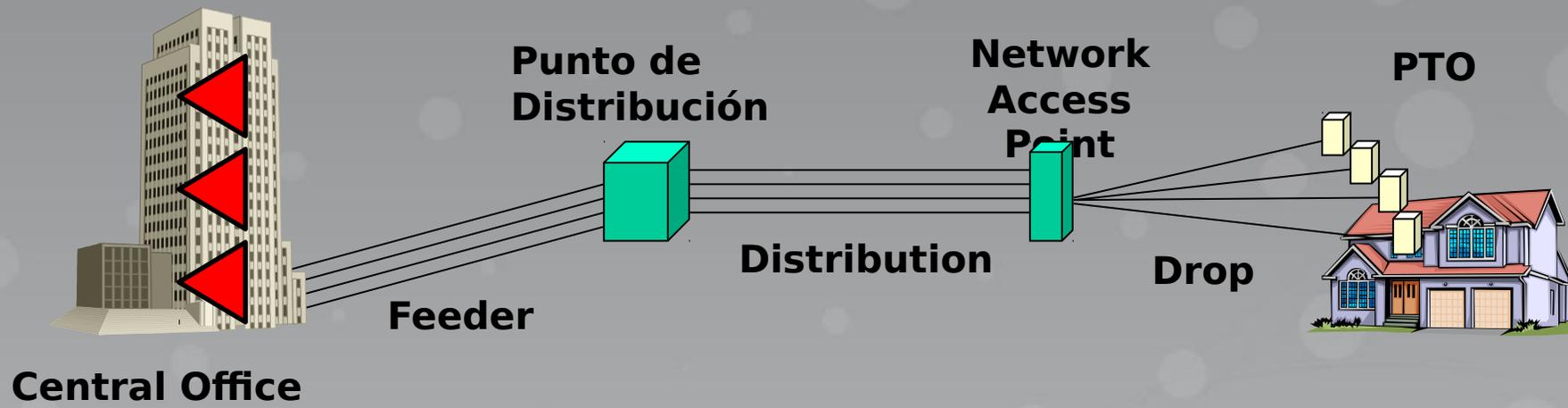
Aspecto general de la Red PON



Topología - Cascada de Splitters

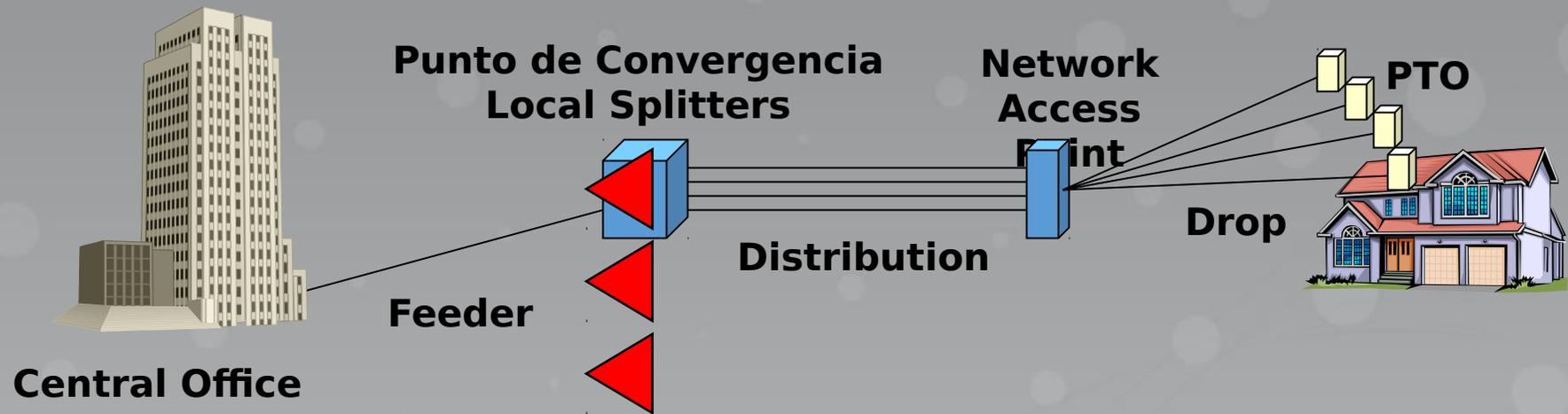


Modelo de Topología Centralizada



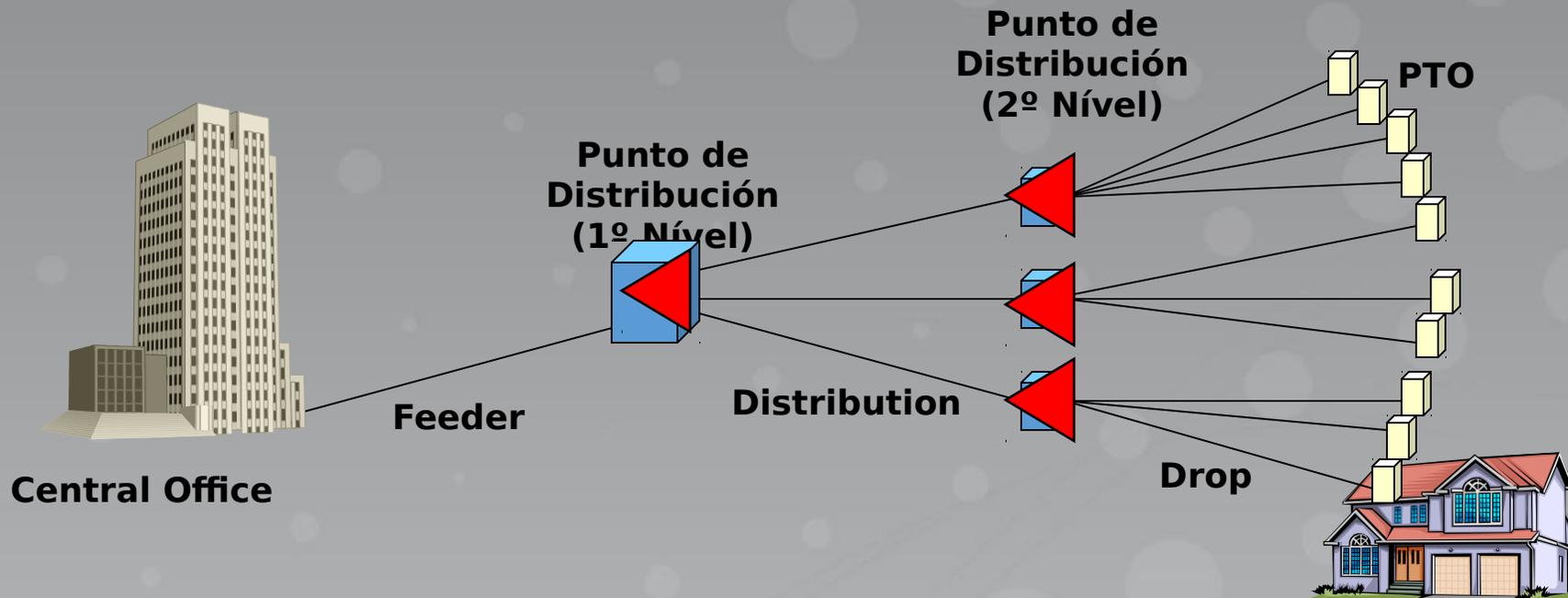
Design Objectives	Future-Proofed Outside Plant	Transparency-To-Transport Technology	Minimize Installation Costs and Complexity	Minimize Initial Investment
Central Switch Homerun	HIGH	HIGH	MEDIUM	LOW

Modelo de Topología Convergencia Local



Design Objectives	Future-Proofed Outside Plant	Transparency-To-Transport Technology	Minimize Installation Costs and Complexity	Minimize Initial Investment
Local Convergence	MEDIUM	MEDIUM	HIGH	MEDIUM

Modelo de Topología Splitters Distribuidos



Design Objectives	Future-Proofed Outside Plant	Transparency-To-Transport Technology	Minimize Installation Costs and Complexity	Minimize Initial Investment
Distributed Splitting	LOW	LOW	MEDIUM	HIGH

Arquitectura PON - Objetivos de Proyecto

- La **elección de la topología** más adecuada va a depender de las características y **objetivos específicos** de cada proyecto
- **Capacidad de evolución (*future-proofed*)**
 - Adaptación a equipos y servicios futuros
 - Escalabilidad
- **Eficiencia para servicio a diferentes tasas de penetración**
 - Soportar estrategias de crecimiento con costo efectivo
 - Optimizar la utilización de componentes de la red (ej. equipos y pasivos)
- **Facilidad de instalación y operación de la red**
 - Activación, remoción y re manejo de suscriptores
 - Minimizar tiempo y costos de servicios
 - Localización y corrección de fallos (*troubleshooting*)
- **Minimizar la inversión inicial**
 - Postergar el máximo posible el CAPEX para activación de nuevos usuarios

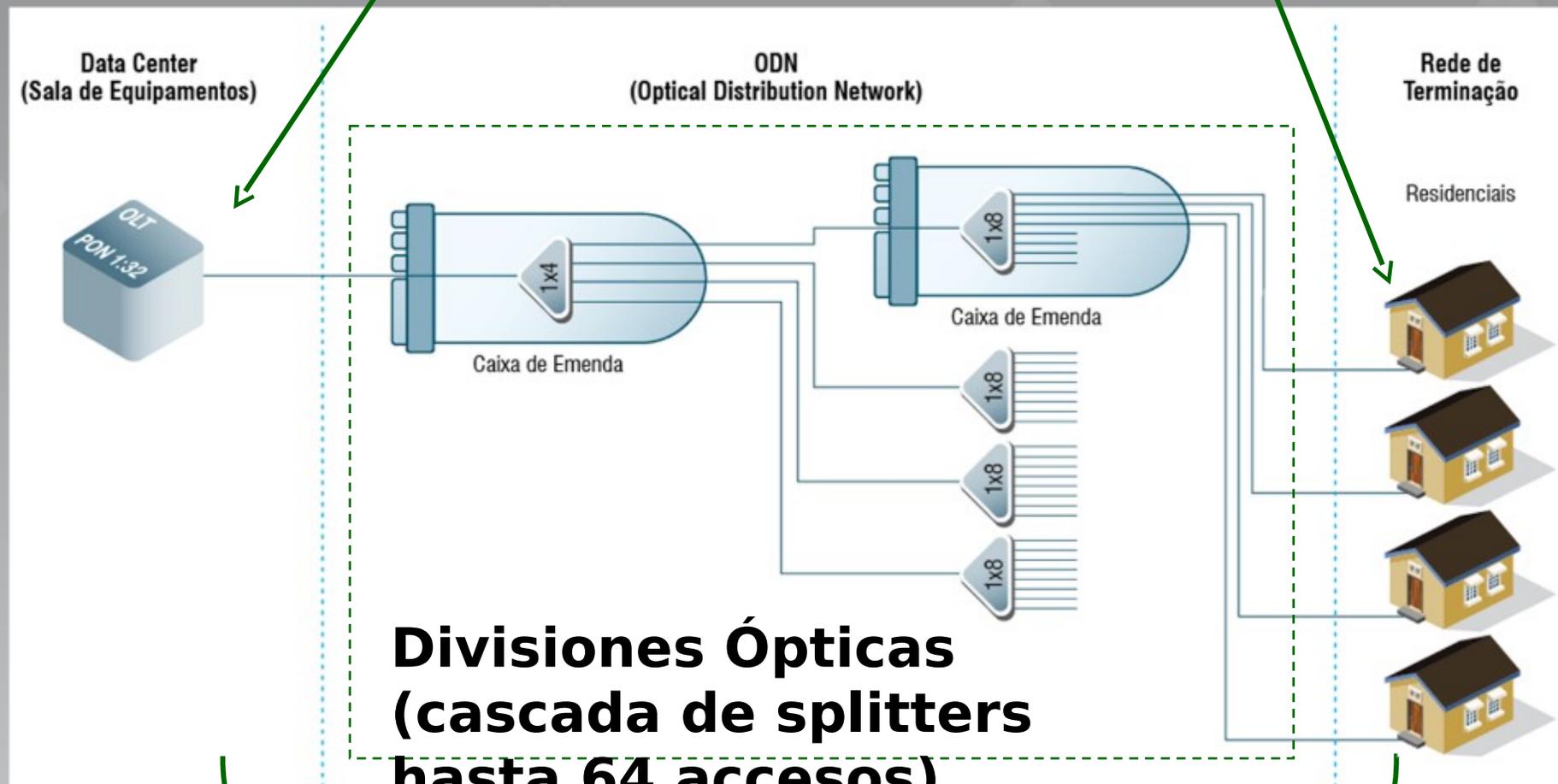
Design Objectives	Future-Proofed Outside Plant	Transparency-To-Transport Technology	Minimize Installation Costs and Complexity	Minimize Initial Investment
Architectures Central Switch	HIGH	HIGH	MEDIUM	LOW
Local Convergence	MEDIUM	MEDIUM	HIGH	MEDIUM
Distributed Splitting	LOW	LOW	MEDIUM	HIGH

Premisas Proyecto Redes PON



Premisas de Proyecto

Presupuesto Óptico (perdida de potencia admitida por los equipos)



**Divisiones Ópticas
(cascada de splitters
hasta 64 accesos)**

Distancia máxima (20 Km)

Especificação	1X2	1X4	1X8	1X16	1X32	1X64
Banda Óptica Passante	Full Spectrum - 1260 ~1650nm					
Perda de Inserção Máxima	3,7 dB	7,1 dB	10,5 dB	13,7 dB	17,1 dB	20,5 dB
Uniformidade	0,5 dB	0,6 dB	1,0 dB	1,3 dB	1,5 dB	1,7 dB
Sensibilidade à Polarização Máxima (PDL)	0,2 dB	0,2 dB	0,25 dB	0,3 dB	0,4 dB	0,5 dB
Diretividade	> 55 dB					
Perda de Retorno	> 55 dB					
Tecnologia de Fabricação	FBT	PLC	PLC	PLC	PLC	PLC
Código de Produto	35500001	35500002	35500003	35500004	35500005	35500109

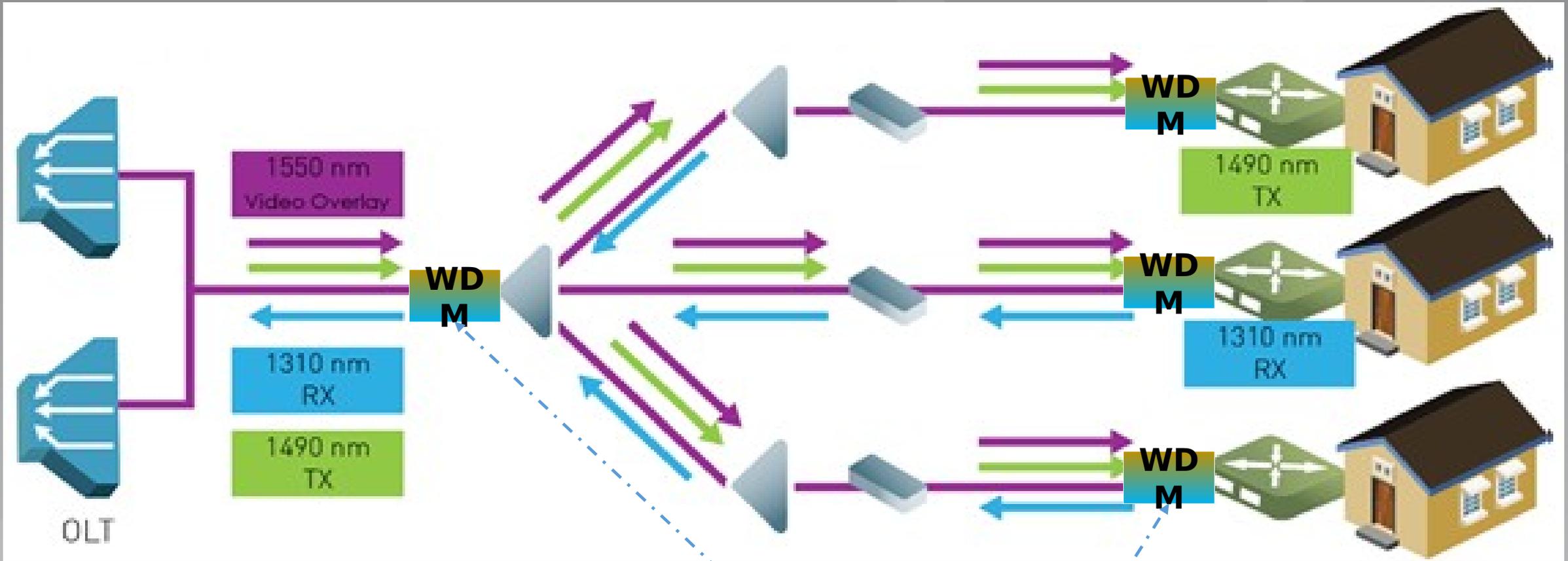
REQUISITOS PARA DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA/TOPOLOGÍA DE LA RED:

- Tasa inicial de penetración. HP vs HC
- Previsión de evolución de la demanda a lo largo del tiempo
- Extensión de la red óptica (longitudes máxima, mínima, media de los enlaces)
- Disponibilidad de Servicios (video, datos, voz???)
- Requisitos técnicos:
 - 1. Presupuesto de potencia/perdida óptica (Power/Loss budget)**
 - 2. Tasa de división de la red (1:32, 1:64, etc)**
 - 3. Ancho de banda por abonado**
 - 4. Escalabilidad**
- Operación y mantenimiento de la red (tiempo x

PARÁMETROS DE PROYECTO PARA CÁLCULO DEL PRESUPUESTO DE POTENCIA:

Item	Especificaciones
Fibra óptica (<i>Convencional</i>)	Atenuación en 1550nm: 0,23 dB/km Atenuación en 1490nm: 0,23 dB/km Atenuación en 1310nm: 0,37 dB/km
Conectores ópticos (standard)	Pérdida de inserción máxima: 0,30 dB (Clase III ABNT)
Fusión óptica	Pérdida por fusión: 0,05 dB
Transmisor óptico (Mod. Directa)	Potencia óptica de salida: +9dBm
Amplificador óptico (22DBM 1U)	Potencia óptica de entrada: (-10dBm) ~ (+10 dBm) c/ valor Típ. +3dBm Potencia óptica de salida: ajustable de 16dBm hasta 22dBm
ONU-Video	Potencia óptica de entrada: -2 a -8 dBm (canales analógicos) Potencia óptica de entrada: -2 a -12 dBm (canales digitales)
AMPLIFICADOR-ONU-V (down)	Presupuesto de Potencia (video downstream): 30,0 dB (analógico) Presupuesto de Potencia (video downstream): 34,0dB (digital)
OLT	Potencia óptica de entrada (upstream): -6dBm a -27 dBm Potencia óptica de salida (downstream): +3,5dBm a +7 dBm
ONU-Dados	Potencia óptica de entrada (downstream): -3dBm a -26dBm Potencia óptica de salida (upstream): +0dBm a +4,0dBm
OLT-ONU (down/up)	Presupuesto de Potencia (downstream): 29,5dB Presupuesto de Potencia (upstream): 27,0dB
Splitter 1:2 (CO y CEO)	Pérdida de inserción: 3,7 dB (sin conectores)
Splitter 1:16 (CTO)	Pérdida de inserción: 13,7 dB (sin conector)
WDM (CO)	Pérdida de inserción: 1,0 dB (sin conectores)
WDM (ONU-V)	Pérdida de inserción: 1,0 dB

Concepto de un sistema de Video Overlay



DATOS:

TX: 1490 nm

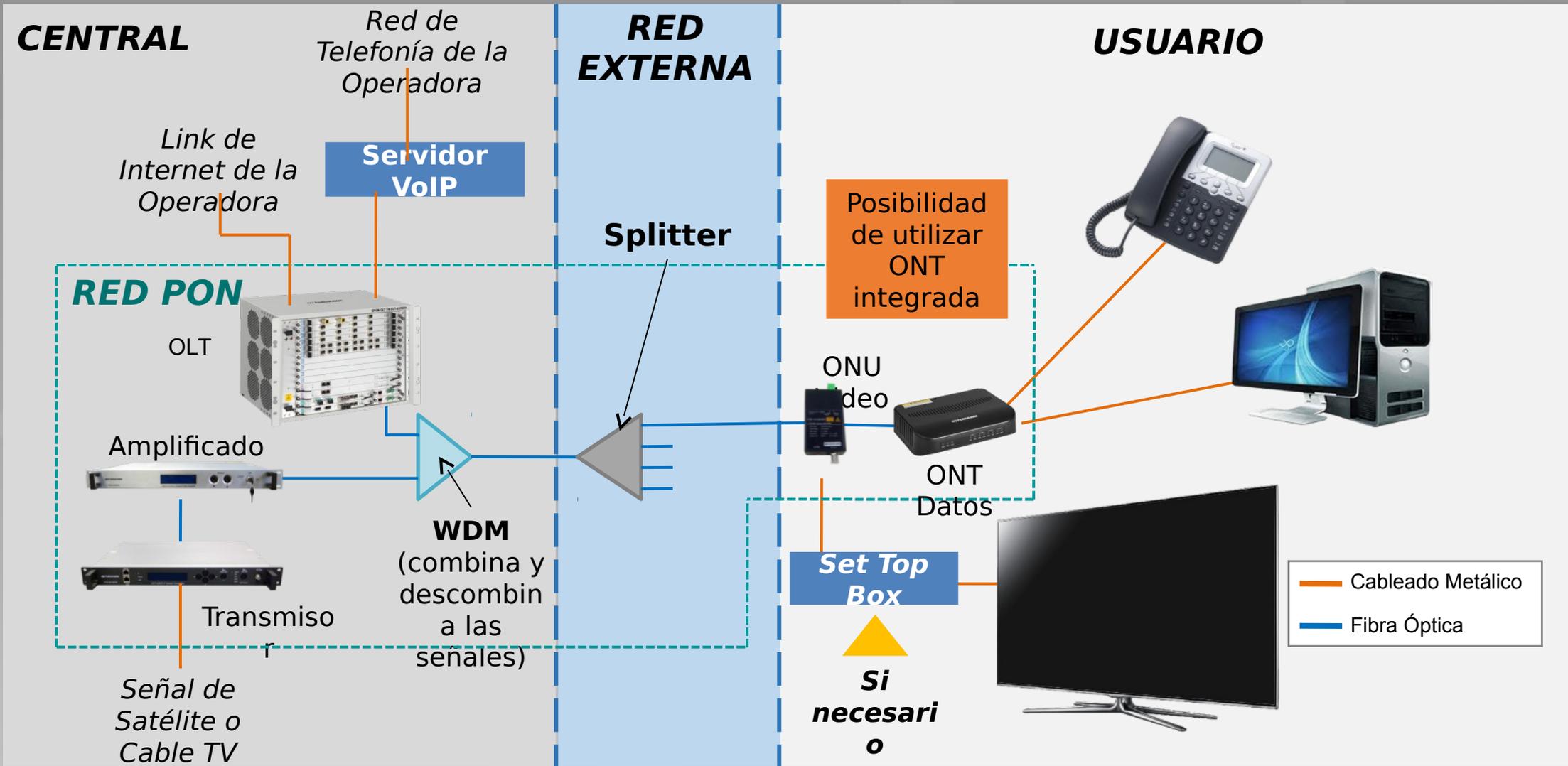
RX: 1310 nm

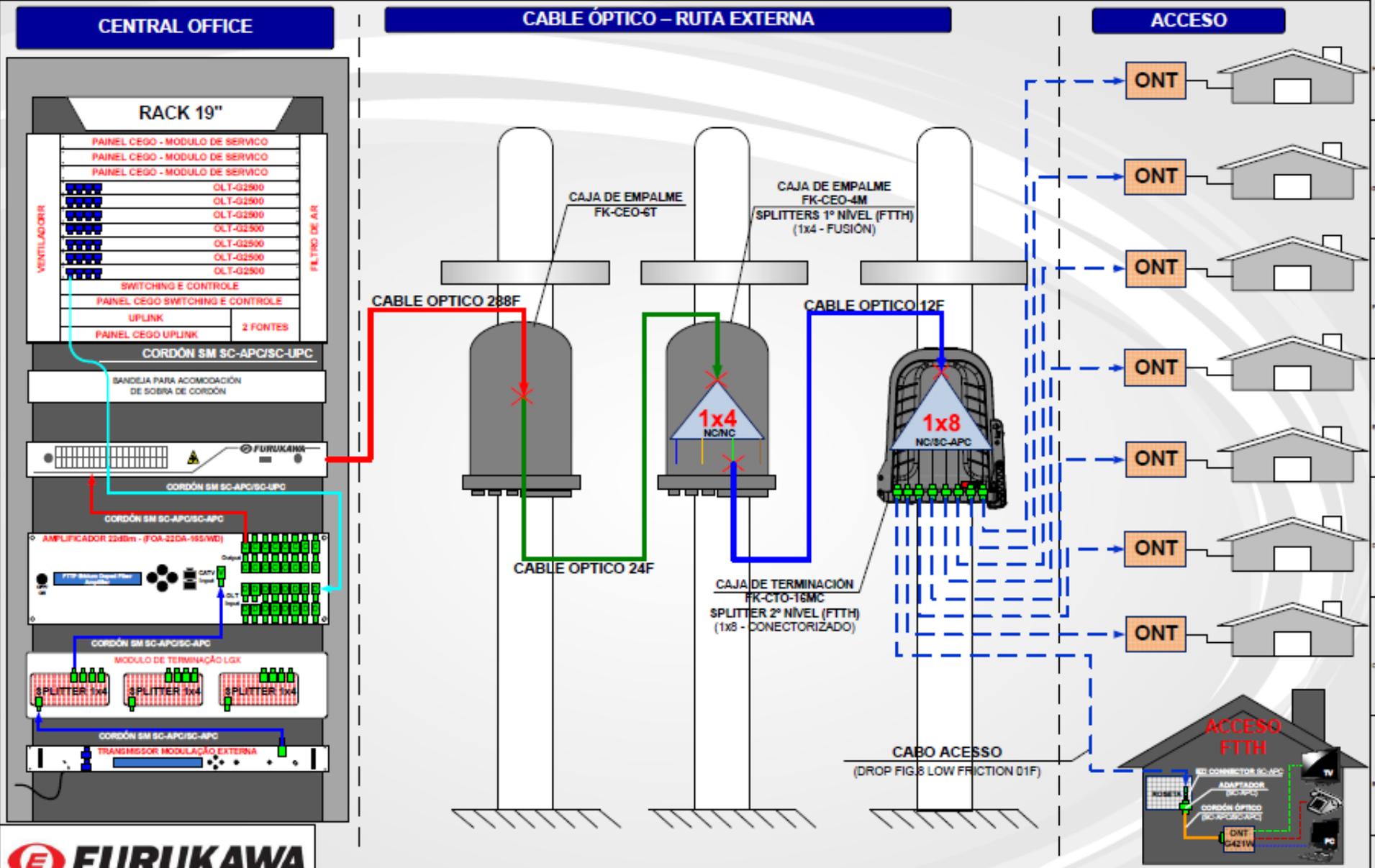
VIDEO:

1550 nm

EQUIPAMIENTO ADICIONAL: EN LA CENTRAL Y EN EL USUARIO

Triple Play con Video Overlay





PROYECTADO	Elton Pelola	FECHA	11/08/2016	No	201642641	PROYECTO	Cablevision - Lobos - Argentina	REV	00
VISTO / APROBACIÓN	Cristian Ramirez	ESCALA	S/E	HOJA	1/1				

NOTA: Proyecto Preliminar - No utilizar como proyecto ejecutivo y referencia de listado definitivo de materiales.

Solución FTTx – Administración, Aprovisionamiento y Monitoreo.



Sistemas de Aprovisionamiento de redes FTTH y administración lógica de la misma.

Usuario

Contraseña

Iniciar sesión



Licencias

Es sumamente importante la centralización y la administración de la red FTTH cuando necesitamos dar servicio a muchos clientes, entre ellos, cuando los servicios son de Internet, Telefonía, TV entre otros. Esta propuesta incluye un sistema de aprovisionamiento de clientes. El mismo se llama Apros.

Algunas Ventajas:

SEGURIDAD DE USUARIO : Diferentes jerarquías de usuario.

PROTECCION DE RED : Contraseña bajo algoritmo de codificación AES.

MULTIPLATAFORMA : Se puede utilizar en cualquier dispositivo con conexión a internet y acceso al sistema. **MULTIUSUARIO :** Es posible la conexión simultánea de múltiples usuarios a la vez, debido a su estructura robusta, y su motor de base de datos.

COMPATIBILIDAD: El Sistema es compatible con cualquier explorador web, sin embargo su interfaz esta optimizada para Google Chrome.

APROS- Administración de Plantel

APROS V 2.0.1145 USUARIO: ADMIN

Menu Principal Mapa Arbol Todos

Configuración de Usuarios

- Listado de Usuarios
- Mapa**
- Monitoreo
- Planes
- Herramientas
- Configuración de Terminadores
- Config. red
- IPTV
- Telefonía
- Logs
- Plantel
- Configuración

Ingrese su Búsqueda Buscar

Mapa Satélite

Google

Datos de mapas ©2016 Google Términos de uso | Informar de un error de Maps

APROS- Aprovechamiento

APROS V 2.0.1145

Menu Principal



Configuración de Usuarios

Listado de Usuarios

Mapa

Monitoreo

Planes

Herramientas

Configuración de Terminadores

Config. red

IPTV

Telefonía

Logs

Plantel

Configuración

FO_5_Megas_Empresas_Bridge

FO_5_Megas_Empresas_PPpOE

FO_10_Megas_Empresas_Bridge

FO_10_Megas_Empresas_PPpOE

ServicioSuspendido

ServicioCortado

FO_Tel+Int

FO_Tel+IPTV

FO_Tel+Int+IPTV

FO_Tel

L2LPorta30Mb

Muni_Int+L2L

Muni_L2L_Camaras

Imbal_L2L

BultorFer_Int+L2L+IPTV

ONU: FISA4b0839f0



Estado de cliente: ✔ Habilitado

Usuario: [VERGER, VIRGINIA IVONNE](#)

Nº Cliente: 656

Teléfono de contacto: 411238

Correo Electrónico: no@mail.com

MAC: FISA4b0839f0

Puerto de teléfono 1: 411238

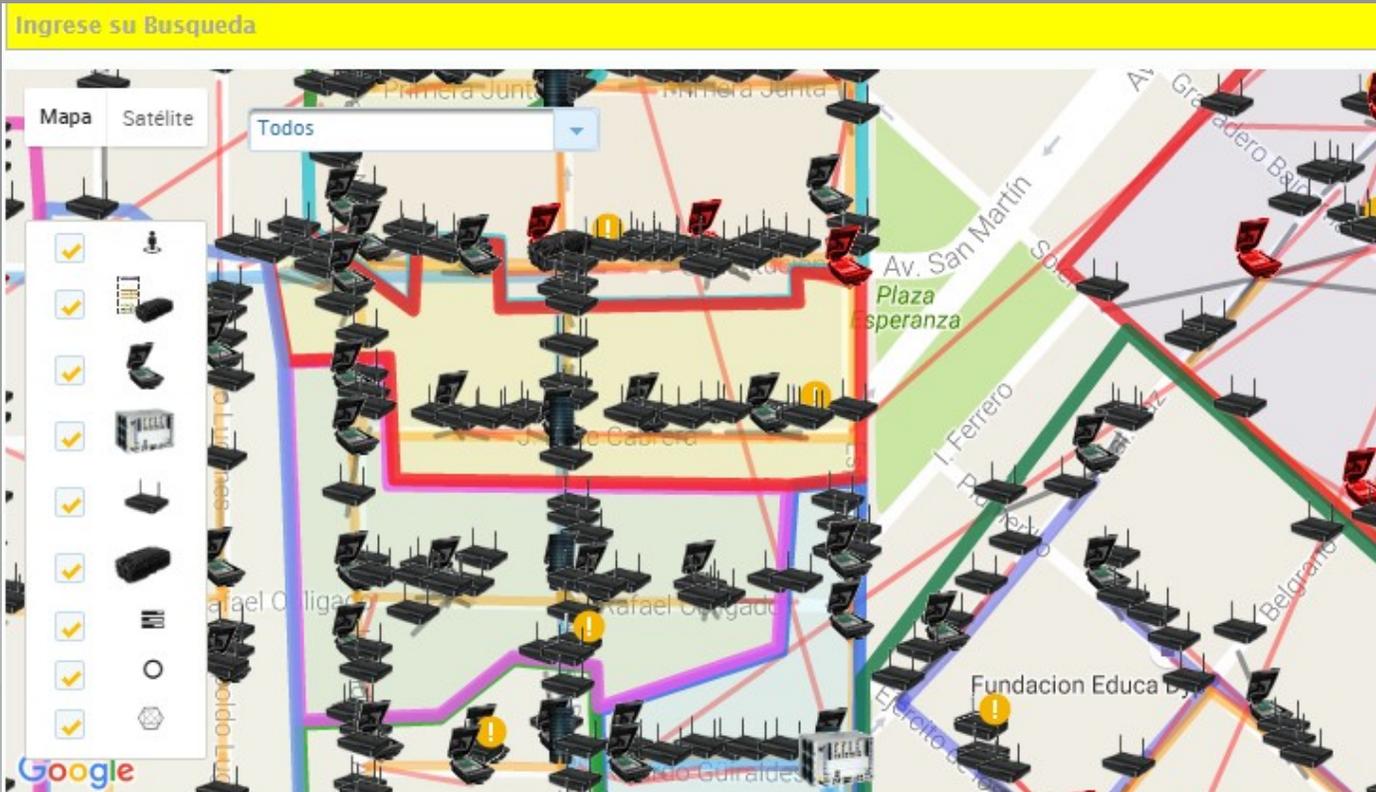
Puerto de teléfono 2: Sin Configurar

Reiniciar	De Fábrica	Reporte
Verificar Conexión Física	Estado del servicio	Distancia y Potencia
Detalles de ONU	Ping Volp	Ping Internet
Gráficos de Tráfico	Puertos Activos	Puertos de Telefonía
Volp	Red	Versión de Firmware
Administración Remota	Verificar PPP	Puerto CATV
Canales Sintonizados	Checkeo	

1 2

+ Agregar ✎ Editar 🗑 Eliminar

APROS- Monitoreo



Filtro: Fecha Desde: Fecha Hasta: Color: Normal Advertencia Error

Fecha	MAC	Placa/Puerto	Nº Cliente	Cliente	Estado	Valor	Alertas	Olt	
2016-11-02 12:22:27.0	(SN:FISA4b0a9a60)	ONU(1/1,20)	407	GERALDI, STELLA M. Y OT.	ACTIVATION		23	4	<input type="checkbox"/>
2016-11-02 12:20:13.0	(SN:FISA4b0d9c70)	ONU(4/1,30)	372	QUINTEROS, MARIA CRISTINA	ACTIVATION		3	4	<input type="checkbox"/>
2016-11-02 12:19:57.0	(SN:FISA4b0a64d0)	ONU(1/1,34)	770	SERRANI, MARIANO	ACTIVATION		191	4	<input type="checkbox"/>
2016-11-02 12:18:49.0	(SN:FISA4b0d9c70)	ONU(4/1,30)	372	QUINTEROS, MARIA CRISTINA	DEACTIVATION	(Reason: Admin control(ONU Activate change))	2	4	<input type="checkbox"/>
2016-11-02 12:18:28.0	(SN:FISA4b0aa4e0)	ONU(9/2,6)	1291	GUZMAN, CARLOS A. Y OTRA	DEACTIVATION	(Reason: DGi (Power off))	23	1	<input type="checkbox"/>

Checkeo

Verificar Conexión Física
OLT activa y ONU conectada. La ONU se encuentra conectada correctamente

	Placa	Puerto
Conexión Física - OLT	4	3
Registro - Base de Datos	4	3

Estado del servicio
Activo 3 días, 19 horas, 30 minutos

Distancia y Potencia
Distancia: 2662m
Rx 1490nm: -19.5 dBm

Versión de Firmware
SO1: 2.40-1042
SO2: (D)(R) 2.77-1123

Verificar Red
Admin/Volp: 172.16.219.252
Internet: 190.122.59.54

Verificar PPP
Estado: % ONU not support the feature

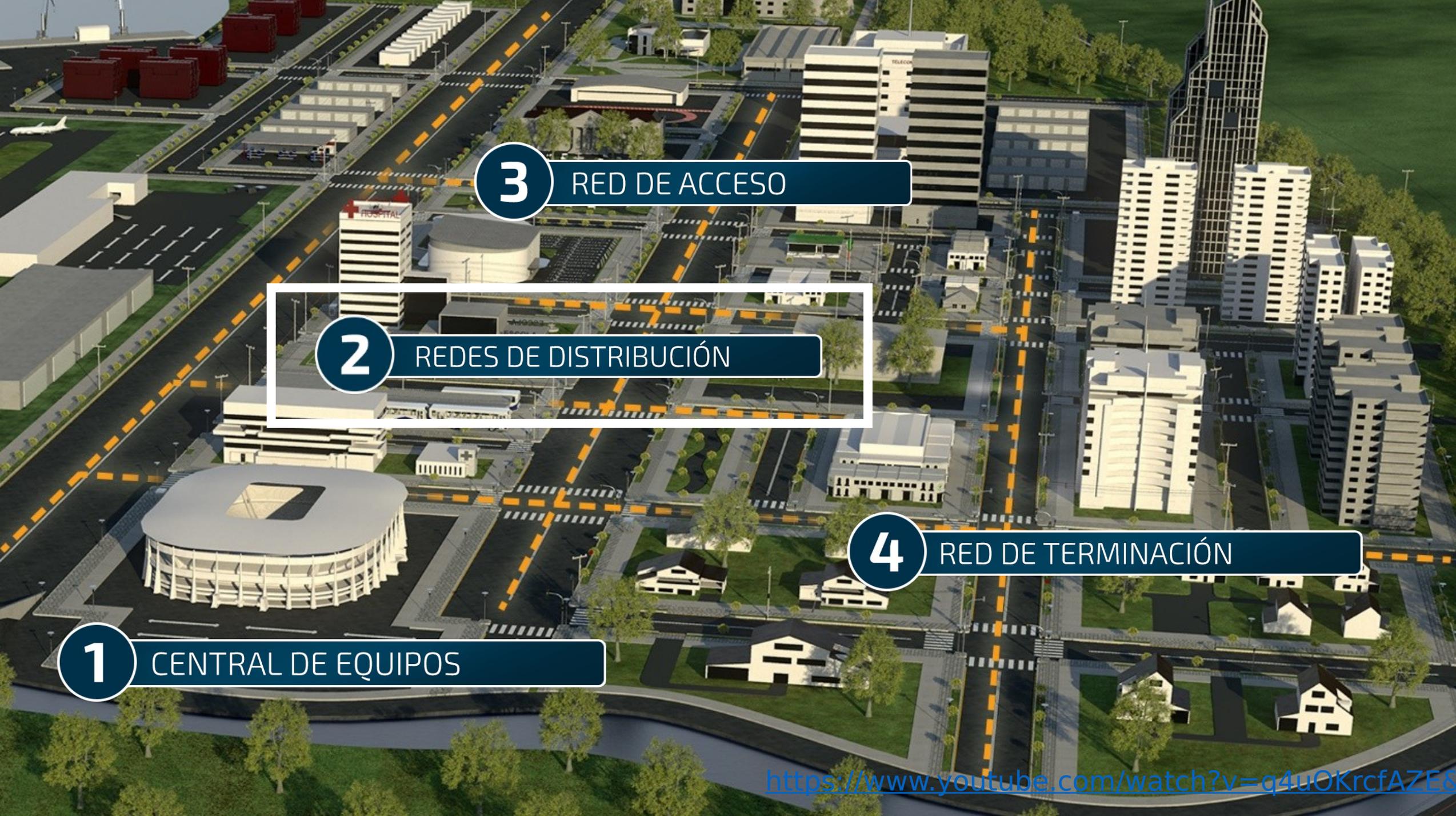
Implementación Central

Antes



Después





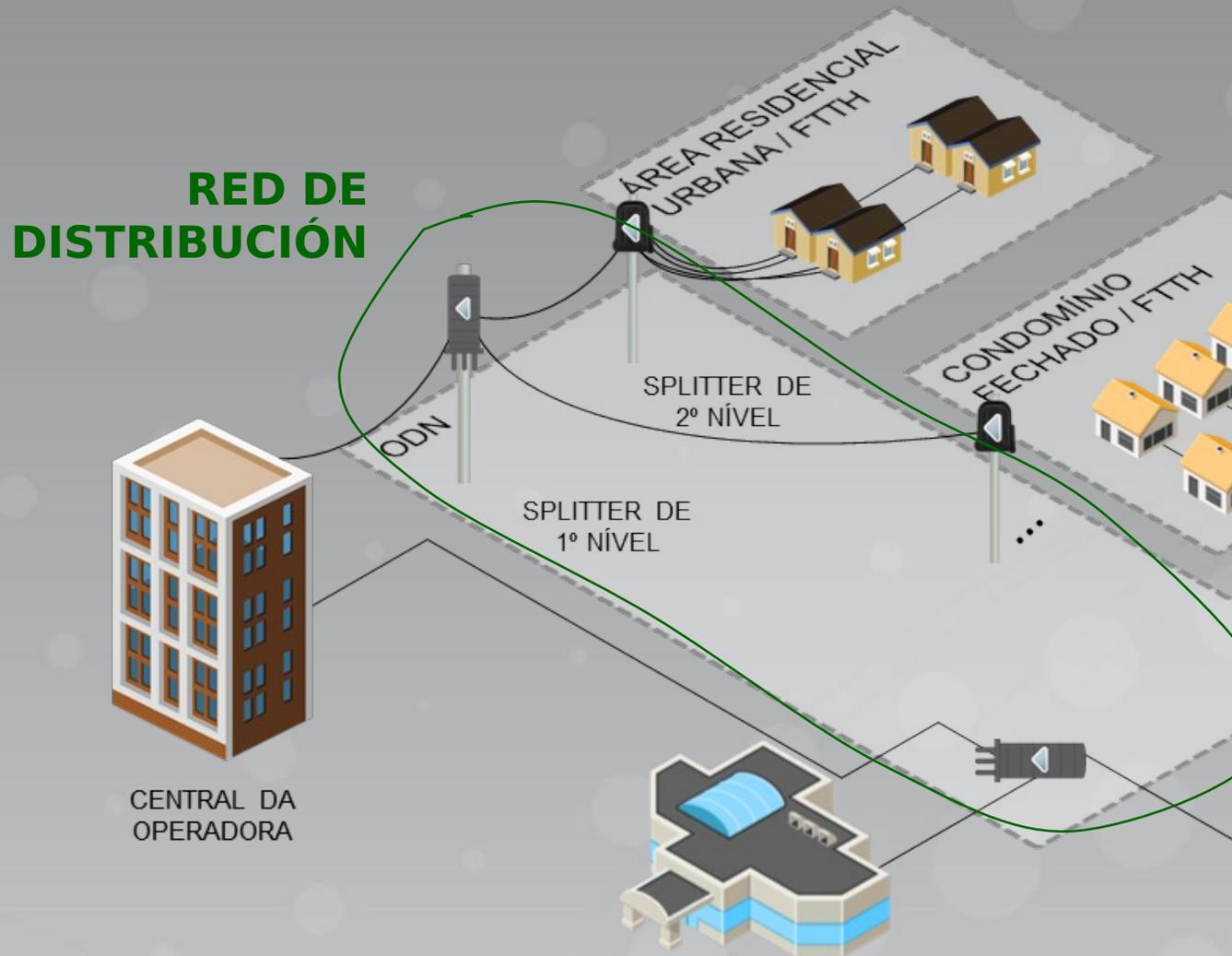
3 RED DE ACCESO

2 REDES DE DISTRIBUCIÓN

4 RED DE TERMINACIÓN

1 CENTRAL DE EQUIPOS

Elementos de la Red PON



Elementos Principales



Cajas de Empalme



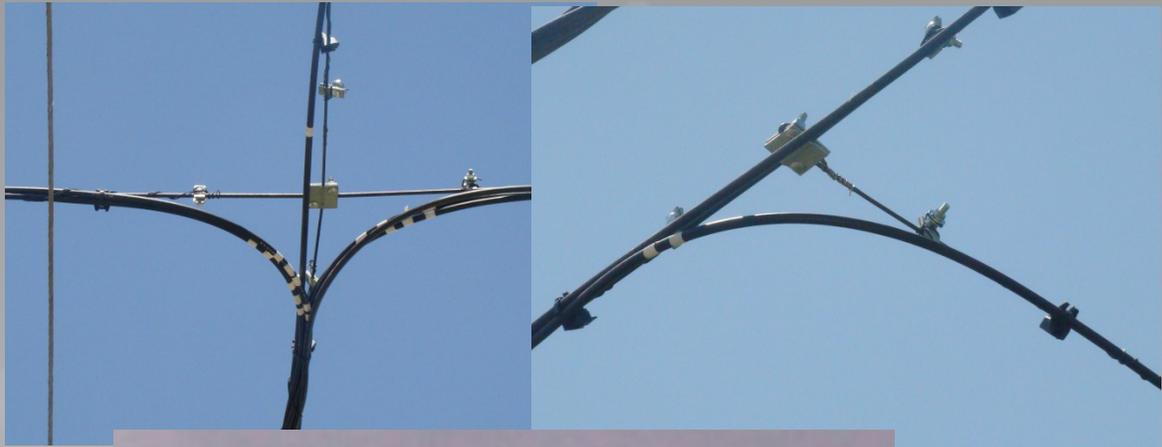
Splitters



Cables de Distribución

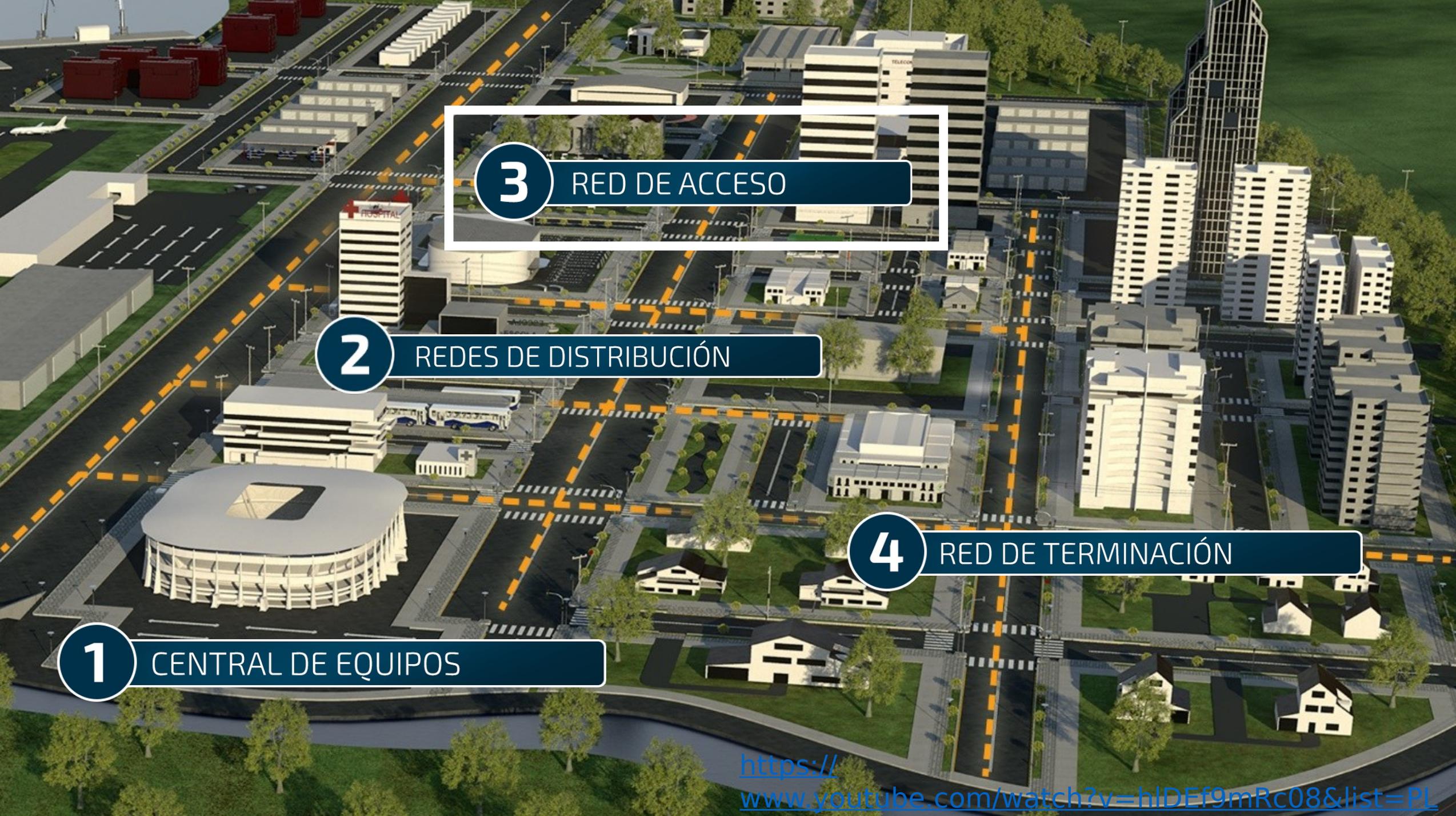
Construcción Ejemplo

CORRECTO



INCORRECTO





1 CENTRAL DE EQUIPOS

2 REDES DE DISTRIBUCIÓN

3 RED DE ACCESO

4 RED DE TERMINACIÓN

EVOLUCIÓN DEL ACCESO

FUSIÓN



CON



REDUCE
HASTA
**48% DEL
TEMPO**

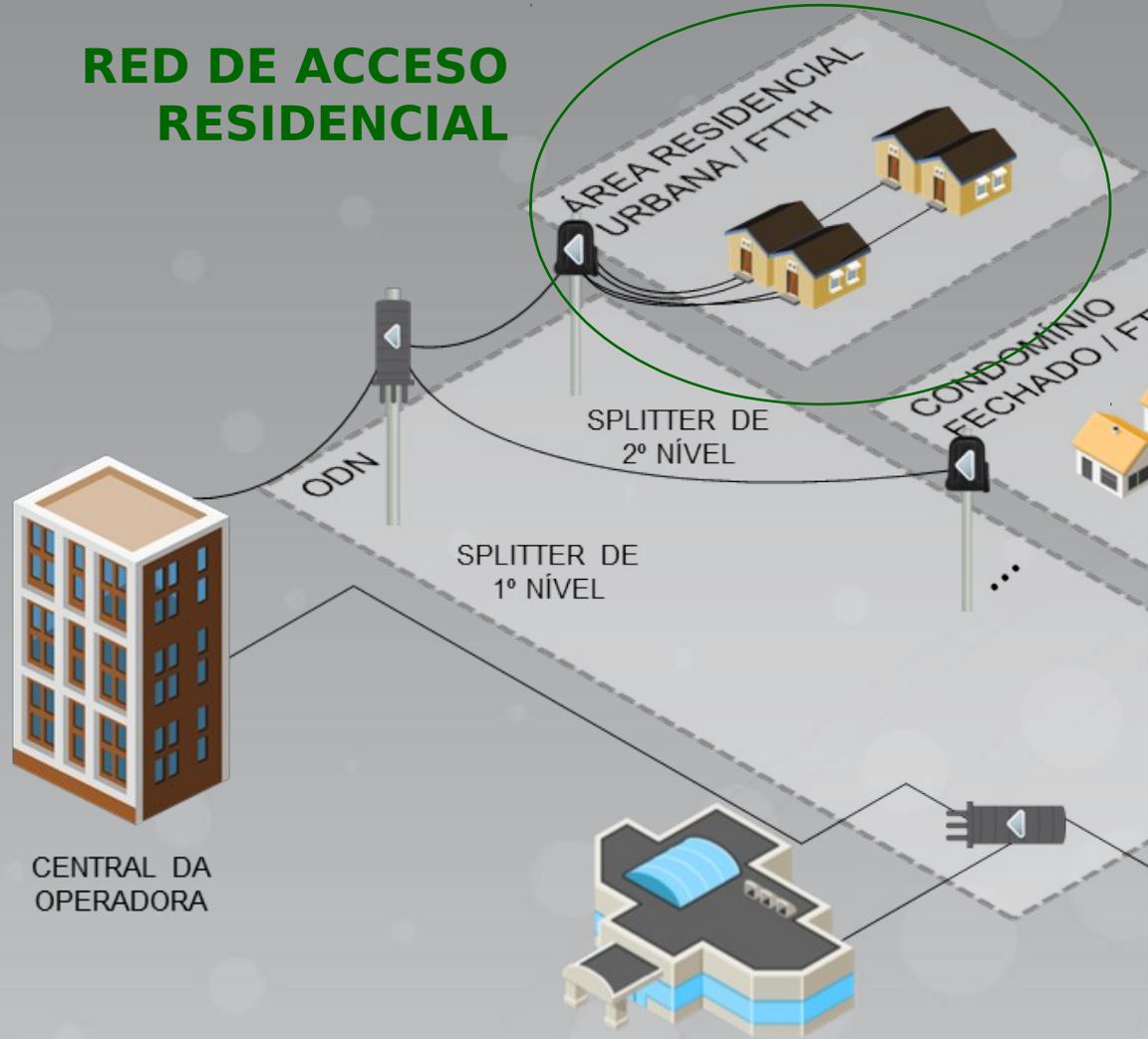


PRECISION



ACTIVACIONES =
\$\$

Elementos de la Red PON



Elementos Principales



Caja de Terminación



Splitter Conectorizado



Cable de Acometida (Drop)



Conector de Campo

Construcción Red de Distribución

CORRECTO



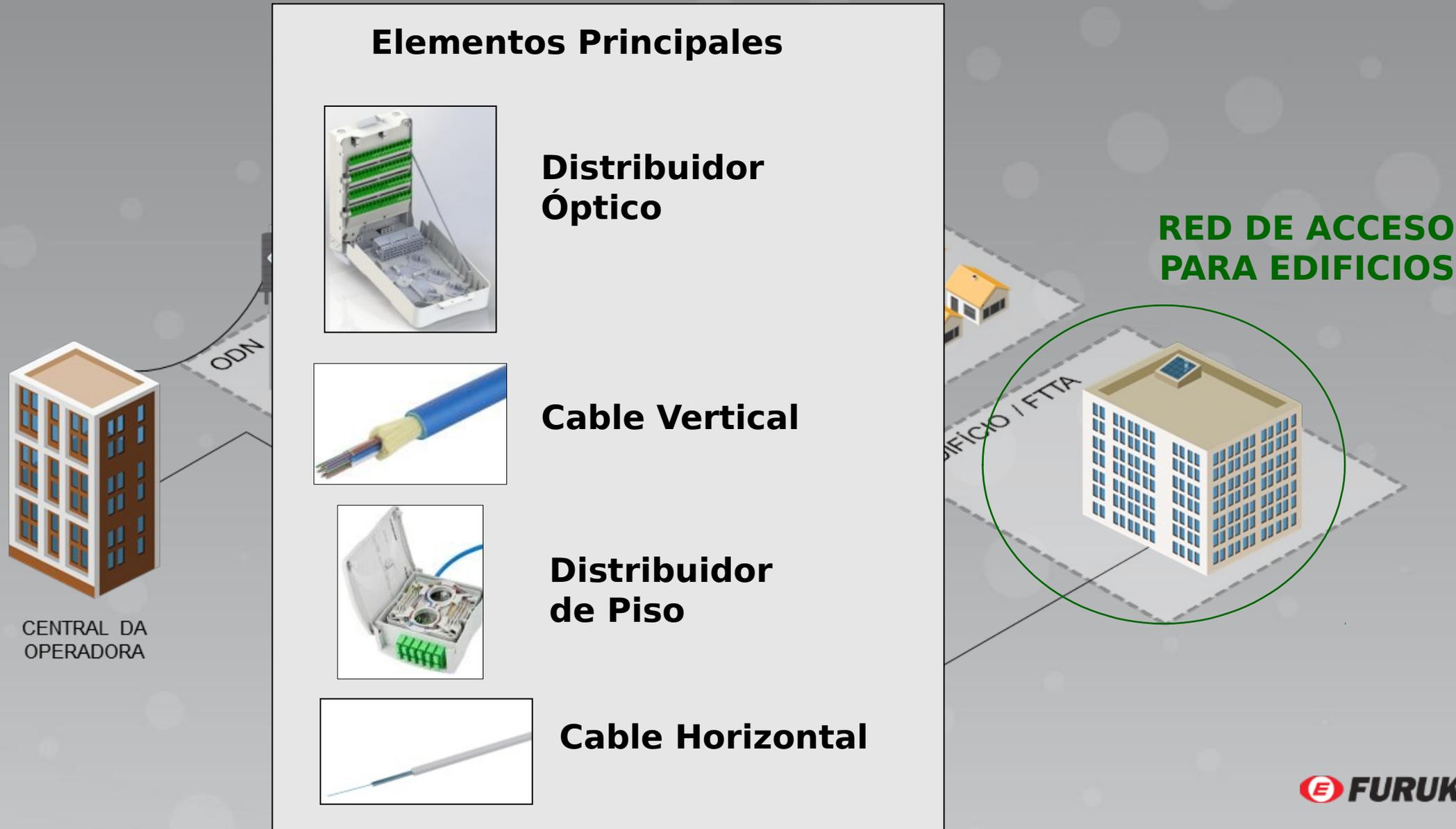
CORRECTO??

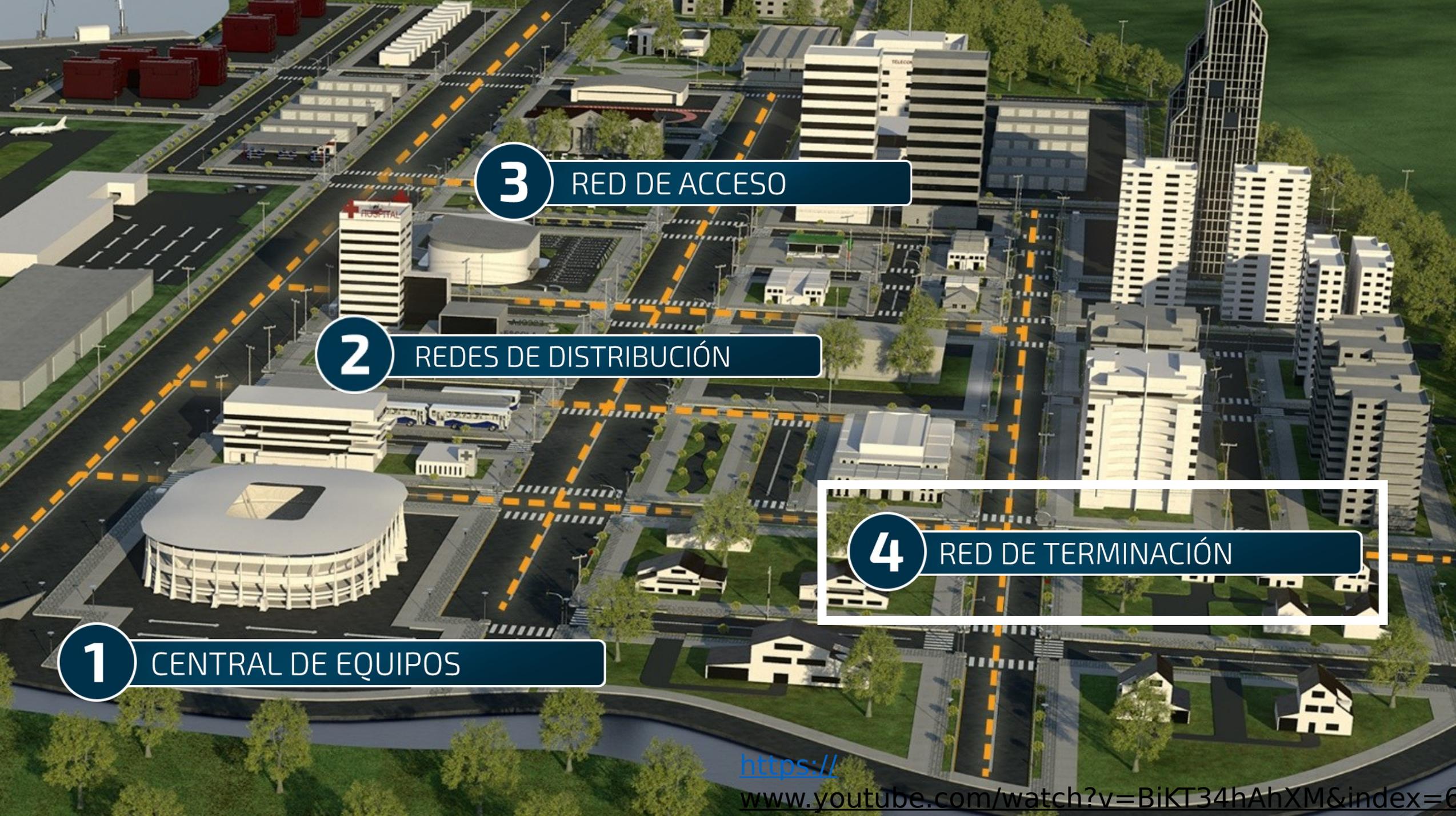


INCORRECTO



Elementos de la Red PON





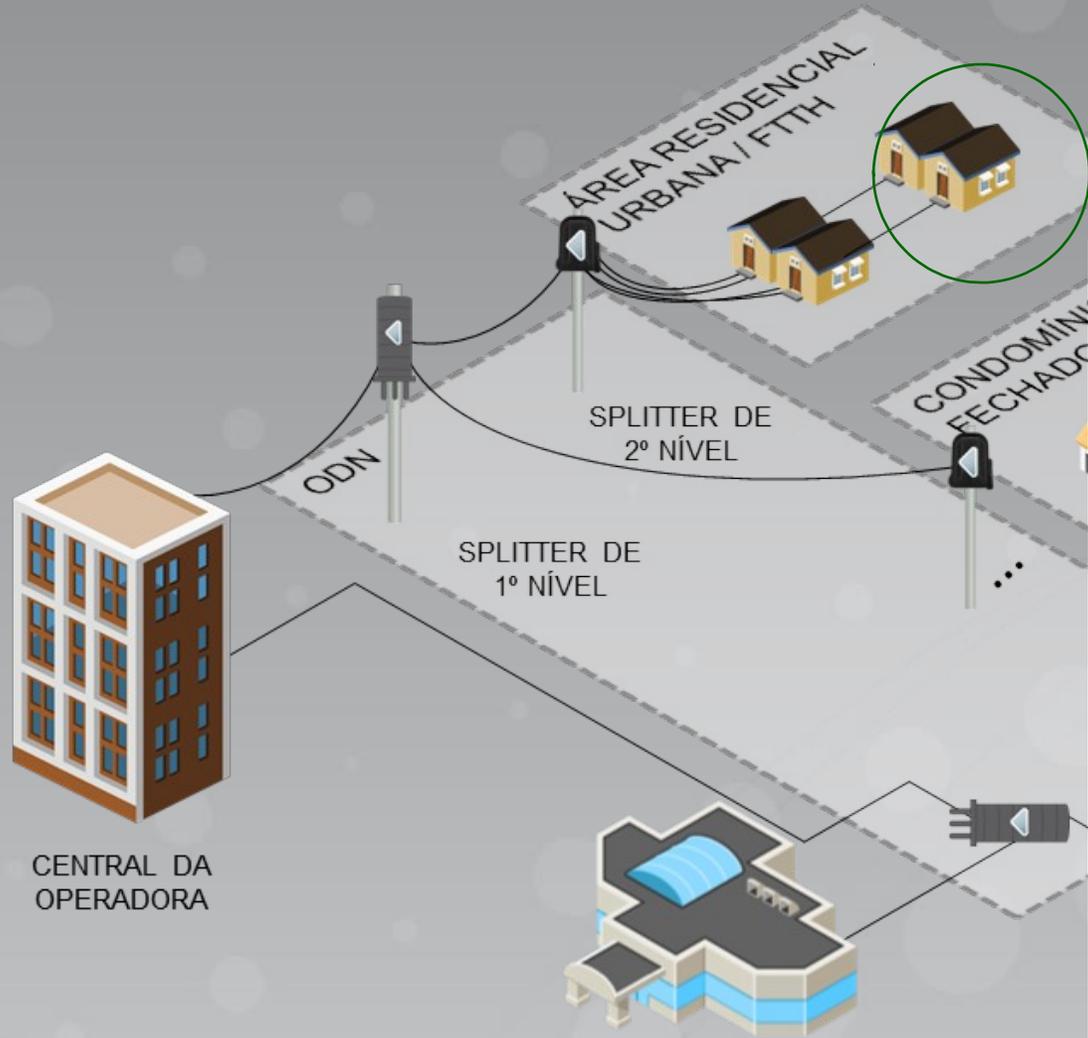
1 CENTRAL DE EQUIPOS

2 REDES DE DISTRIBUCIÓN

3 RED DE ACCESO

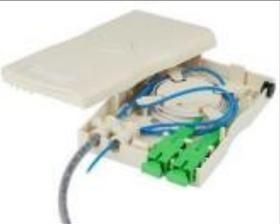
4 RED DE TERMINACIÓN

Elementos de la Red PON



RED DEL ABONADO

Elementos Principales

- **Punto de Terminación Óptica y Conectividad**
- **ONT (Optical Network Unit)**

Instalaciones



CONCEITOS DE PLANIFICAÇÃO Y PROYECTOS REDES FTTx





**Furukawa Industrial
S/A
Muchas gracias!**

Visite nuestro sitio:

<http://www.furukawa.com.br>