

Pliego de prescripciones técnicas para la licitación, por procedimiento abierto genérico, del Acuerdo Marco de “Ampliación de capacidad submarina en cables Base 1 y Opción A para Canarias Submarine Link S.L.”

Contenido

1	OBJETO	5
1.1	ALCANCE DEL CONTRATO	5
2	INTRODUCCIÓN	6
2.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE.....	6
2.1.1	OPCIÓN A.....	7
2.1.2	BASE 1.....	7
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN PLANTA MOJADA.....	9
2.3	CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES DE CABLE SUBMARINO.....	9
3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	9
3.1	DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA SOLUCIÓN.....	9
3.2	AMPLIACIÓN FUTURA	10
3.3	BALANCE DE POTENCIAS	10
3.4	Q FACTOR	11
3.5	GESTIÓN DE ELEMENTOS DE PLANTA MOJADA.....	11
4	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	11
4.1	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD PARA OPCIÓN A - Extremo con Interfaz cliente CFP 100GBASE-LR4 (10 km).....	12
4.1.1	ESQUEMA.....	12
4.1.2	SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE.....	13
4.1.3	EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA	14
4.1.4	SUMINISTRO DE REPUESTOS.....	17
4.1.5	SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	17
4.2	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE BASE 1– Extremo con Interfaz cliente CFP 100GBASE-LR4 (10 km).....	21
4.2.1	ESQUEMA.....	21
4.2.2	SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE.....	22
4.2.3	EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA	24
4.2.4	SUMINISTRO DE REPUESTOS.....	26
4.2.5	SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	26
4.3	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE OPCIÓN A – Extremo con Interfaz cliente I64.1 (ITU G.691).....	30

4.3.1	ESQUEMA.....	30
4.3.2	SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE.....	31
4.3.3	EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA.....	32
4.3.4	SUMINISTRO DE REPUESTOS.....	34
4.3.5	SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN.....	35
4.4	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE BASE 1– Extremo con Interfaz cliente I64.1 (ITU G.691).....	38
4.4.1	ESQUEMA.....	38
4.4.2	SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE.....	40
4.4.3	EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA.....	41
4.4.4	SUMINISTRO DE REPUESTOS.....	43
4.4.5	SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN.....	43
4.5	FORMACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
5	DOCUMENTACIÓN.....	47
5.1	PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....	51
5.2	CARTOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN.....	51
6	CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	52
6.1	SUMINISTRO.....	52
6.2	SERVICIO DE INSTALACIÓN, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y VALIDACIÓN.....	52
6.2.1	IN STATION TEST.....	52
6.2.2	COMMISSIONING DEL SISTEMA.....	52
6.2.3	ENTREGA FINAL.....	53
6.3	ACTA DE ACEPTACIÓN.....	53
6.3.1	ACTA DE RECEPCIÓN Y CONFORMIDAD.....	53
6.3.2	RECEPCIÓN DEL MATERIAL.....	53
6.4	CERTIFICADOS Y NORMAS.....	54
6.4.1	PRUEBAS EN ENTORNO AISLADO.....	54
6.4.2	NORMAS ITU.....	54
6.5	PLAZOS DE ENTREGA.....	54
6.6	LUGARES DE ENTREGA.....	55
7	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.....	55
7.1	SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE.....	55

7.1.1	DEFINICIÓN.....	55
7.1.2	CONDICIONES GENERALES DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO SOPORTE	55
7.1.3	PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE SOPORTE DE NIVELES 3.....	57
7.2	SERVICIO DE GARANTÍA	59
7.2.1	CONDICIONES GENERALES DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO GARANTÍA	59
7.2.2	COMIENZO DE LA GARANTÍA	59
ANEXO I.	LISTADO DE ESTACIONES DE CABLE SUBMARINO.....	62
II.I.	ESTACIÓN DE GRANADILLA – D-AIIX.....	62
II.II.	ESTACIÓN DE ROTA	62
II.III.	ESTACIÓN DE GÜIMAR	62
II.IV.	ESTACIÓN DE CONIL – ZORRERAS	63
ANEXO II.	CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE BASE 1.....	64
II.I.	VALORES ACTUALES DE POTENCIAS EN PLANTA MOJADA	64
II.II.	Q FACTOR POR CANAL EXISTENTE	65
III.I.	DISTRIBUCIÓN DE CANALES EN EQUIPO DWDM EXISTENTE SOBRE FP#2.....	65
II.III.	STRAIGHT LIGTH DIAGRAM BASE 1	69
ANEXO III.	CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE OPCIÓN A	70
III.II.	VALORES ACTUALES DE POTENCIAS EN PLANTA MOJADA	70
III.III.	Q FACTOR POR CANAL EXISTENTE	71
III.IV.	DISTRIBUCIÓN DE CANALES EN EQUIPO DWDM EXISTENTE SOBRE FP#2.....	71
III.V.	STRAIGHT LIGTH DIAGRAM OPCIÓN A.....	74

1 OBJETO

El objeto del presente procedimiento de licitación es:

La adquisición con garantía de los equipos ópticos necesarios para iluminar la red de fibra submarina que interconecta Tenerife con la Península Ibérica. El objeto también incluye el sistema de gestión (tanto el software, licencia, servidores y cualquier otro componente necesario) para controlar, configurar y monitorizar dicho equipamiento.

Se incluyen también todos los componentes y las actuaciones de instalación, ajuste en campo de los equipos ópticos y sus componentes, configuración y despliegue necesarios para la puesta en marcha de este equipamiento descrito en el presente Pliego.

Es también objeto del presente procedimiento de licitación el proporcionar un servicio de garantía y soporte para los equipos objeto de este pliego.

1.1 ALCANCE DEL CONTRATO

La presente licitación tiene como objetivo la ampliación de capacidad en unidades de 100 Gigabit por segundo en los dos sistemas de cables submarinos descritos en el apartado 2.1. Esta capacidad deberá ser ofertada en lo que respecta a las interfaces cliente, tanto para interfaces de 100Gigabits por segundo para los ID 1 e ID 2 y como para interfaces de 10Gigabits por segundo para ID 3 e ID 4.

A continuación, se muestran recogidas en una tabla las diferentes necesidades y requerimientos que se detallarán a lo largo de los apartados de esta licitación:

ID	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE OPCIÓN A – Extremo con Interfaz cliente CFP 100GBASE-LR4 (10 km)	1
2	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE BASE 1– Extremo con Interfaz cliente CFP 100GBASE-LR4 (10 km)	1
3	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE OPCIÓN A – Extremo con Interfaz cliente I64.1 (ITU G.691)	1
4	AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE BASE 1– Extremo con Interfaz cliente I64.1 (ITU G.691)	1

Tabla 1-1: Alcance del contrato

- **Ampliación de 100G capacidad cable OPCIÓN A y BASE 1:** El objeto de estos *ítems* es realizar el suministro, instalación y puesta en servicio de todo el equipamiento de transmisión óptica necesario, cumpliendo la normativa y las especificaciones descritas en esta licitación. Teniendo en cuenta la consideración de “Instalación llave en mano”. Además, se requiere el suministro de repuestos calculando la cantidad necesaria para cada estación siguiendo los datos de MTBF de los equipos ofertados. Los equipos se suministrarán con bastidores conforme al estándar de la industria y cumpliendo con las características descritas en los apartados 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4.

Todo el equipamiento deberá disponer de una garantía cumpliendo con los requisitos descritos en el apartado 7.2 y un servicio de soporte según las condiciones detalladas en el apartado 7.1.

2 INTRODUCCIÓN

Canarias Submarine Link S.L., en adelante CanaLink, es una empresa de participación pública propietaria de una red cables de telecomunicaciones submarinos de fibra óptica que conectan entre si las Islas de Tenerife, Gran Canaria y La Palma, así como Canarias con Península y Marruecos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) detalla las características de los sistemas existentes en ambos cables, Base 1 y Opción A, en el momento previo de la presente licitación, y establece las necesidades y los requisitos mínimos obligatorios del equipamiento objeto de este acuerdo marco, así como el alcance de las mejoras deseadas y la necesaria integración con los sistemas existentes.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE

La ampliación de capacidad objeto del presente contrato se realizará sobre los cables submarinos de CanaLink, Base 1 y Opción A.

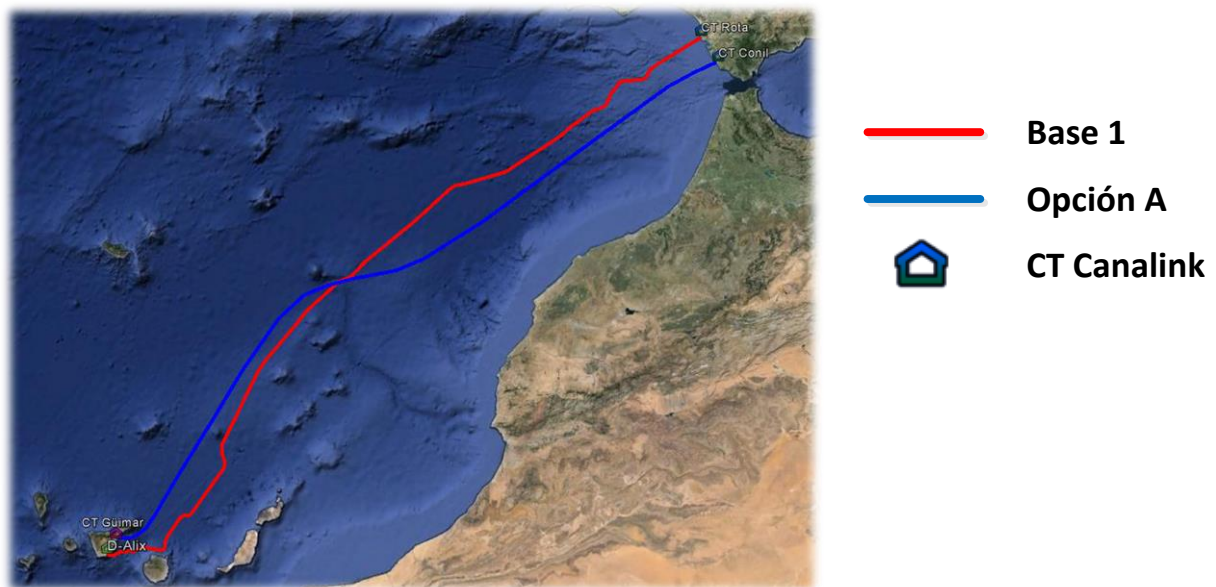


Imagen 2.1 Cables submarinos objeto de la licitación.

En el ANEXO I se encuentra el listado de las Estaciones de Cable Submarino, direcciones y coordenadas geográficas de las mismas.

Debido a las características de los sistemas existentes, la ampliación de capacidad se realizará en fases, según el orden siguiente:

- Etapa I: Ampliación de Capacidad sobre Opción A.

- Etapa II: Ampliación de Capacidad sobre Base 1.

2.1.1 OPCIÓN A

El cable dispone de las siguientes características:

- Tipo: Alcatel-Lucent Submarine OALC-4
- Longitud: 1389Km
- Numero de pares de fibra: 2 (uno en uso)
- Tipo de Fibras: G655 LEA/RS + PSC
- El cable no cuenta con BU (Branching Unit), TEQ (Tilt Equalizer) o SEQ (Shaped Equalizer)
- Capacidad total según instalación original: 96x10Gbit/s por par de fibras
- Cuenta con 14 repetidores en línea Alcatel-Lucent Submarine R4.21.6.s.

Dadas las características del sistema originalmente adquirido por CanaLink, la ampliación de capacidad en Opción A podrá realizarse, bien por ampliación del equipamiento DWDM existente en la planta de CanaLink, bien mediante el suministro de un nuevo equipamiento DWDM que, mediante conexión a través de acoplador óptico, deberá ser compatible con el sistema de planta mojada existente y el sistema DWDM existente. Deberá disponer asimismo de la capacidad para supervisar los equipos de planta mojada desde el nuevo equipamiento DWDM.

2.1.1.1 Características Repetidores, BU, TEQ y SEQ en Opción A

- Cuenta con 14 repetidores en línea Alcatel-Lucent Submarine R4.21.6.s con las siguientes características:

Potencia de salida:	14.50dBm
Ganancia:	20 dB
Ancho de banda:	25.35nm
Corriente de línea:	0.85Amp
Supervisión:	Repetidor a Tx: 37.5KHz Tx a Repetidor: 150KHz
Tº del fondo:	6°C

Tabla 2-1 Características de los repetidores en Opción A.

- Este cable no cuenta con ninguna BU, TEQ o SEQ instalada sobre el mismo.

2.1.2 BASE 1

El cable dispone de las siguientes características:

- Tipo: Alcatel-Lucent Submarine OALC-4
- Longitud: 1422.6Km
- Numero de pares de fibras: 2 (ninguno libre).
- Tipo de Fibras de tipo: G655 LEA/RS + G654 PSC

- El cable incorpora 2 BU (R2.3C), 1 TEQ (R4.1) y 1 SEQ (4.2).
- Capacidad total instalada: 6x Lambdas de 10 Gb/s.
- Capacidad total según instalación original: 128x10Gbit/s por par de fibras
- Cuenta con 17 repetidores en línea R4.22.8.s.

La tabla siguiente resume el equipamiento de planta mojada actualmente instalado sobre el cable Base 1.

Planta mojada instalada	
Repetidores	17
BU	2
TEQ	1
SEQ	1

Tabla 2-2 Número de Repetidores, BU, SEQ y TEQ en Base 1

Dadas las características del sistema originalmente adquirido por CanaLink, la ampliación de capacidad en Base 1 podrá realizarse, bien por ampliación del equipamiento DWDM existente en la planta de CanaLink, bien mediante el suministro de un nuevo equipamiento DWDM que, mediante conexión a través de acoplador óptico, deberá ser compatible con el sistema de planta mojada existente y el sistema DWDM existente. Deberá disponer asimismo de la capacidad para supervisar los equipos de planta mojada desde el nuevo equipamiento DWDM.

2.1.2.1 Características Repetidores, BU, TEQ y SEQ en Base 1

Los repetidores en Base 1 están instalados aproximadamente cada 80 km y su papel fundamental es amplificar la señal óptica recibida en ambos sentidos.

Para este proyecto se instalaron repetidores de Alcatel-Lucent Submarine versión R4.22.8.s, con las siguientes características:

Característica	Valor
Potencia de Salida	14.20 dBm
Ganancia	18.10 dB
Ancho de Banda	33.93 nm
Corriente de alimentación	0.96 A
Supervisión	Repetidor a Tx: 62.5 kHz Tx a Repetidor: 150 kHz
Temperatura del fondo	6°C

Tabla 2-3 Características de los repetidores en Base 1.

Los ecualizadores pasivos instalados al cable son asimismo Alcatel-Lucent Submarine:

- SEQ: Versión 4.2.
- TEQ: Versión R4.1.
- BU: Eléctricamente pasivas. Versión R2.3C.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN PLANTA MOJADA

El sistema de gestión de la planta mojada de ambos cables se realiza a través de un servidor HP RX2660 con el sistema Alcatel-Lucent Submarine 1350 OMS-SN 10.

Mediante este sistema de gestión se realizan las operaciones tanto de interrogación y supervisión como de operación en sí mismo de los distintos elementos de la planta mojada.

2.3 CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES DE CABLE SUBMARINO

Los centros técnicos CanaLink listados en el ANEXO I disponen todos ellos de las siguientes características para la instalación del suministro razón del presente pliego:

- Doble línea de fuerza redundada A+B de corriente continua (DC) limpia de 50V para alimentación de equipos de transmisión según estándar.
- Doble línea de fuerza redundada A+B de corriente alterna (AC) limpia de 240V para alimentación de equipos de transmisión según estándar.
- Sistema de climatización de precisión industrial con impulsión por falso suelo para refrigeración de equipamiento.

Toda ampliación de los cuadros y circuitos de fuerza, tierra, bandejas metálicas y de fibra, estructuras y soportes, que sea necesaria para el suministro e instalación del equipamiento ofertado, será responsabilidad del licitador, siendo necesario su contabilización y cuantificación en la oferta técnica y económica.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

3.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA SOLUCIÓN

La solución propuesta deberá estar basada en tecnología DWDM con lambdas de capacidad de 100 Gbps o superior.

Los equipos de capa óptica ofertados deberán de ser capaces de cursar servicios de transporte SONET/SDH, Ethernet, OTN G.709 y disponer de puertos configurables para señales de cliente de tipo SDH: STM-16, STM-64, STM-256; Ethernet: 1GbE, 10GbE, 40GbE, 100GbE; OTN: OTUk, ODUk.

La solución propuesta debe ser compatible totalmente con el sistema existente en cada cable y en las condiciones expresadas en este PPT. En concreto no se permitirá la modificación parcial del sistema existente más allá de modificaciones en los valores de potencia de salida en las tarjetas amplificadoras existentes, así como la posible introducción, modificación o eliminación de tarjetas para balanceo de carga óptica tipo ALCT (Automatic Level Control) o similar.

La solución propuesta debe permitir asimismo la ampliación futura del sistema hasta alcanzar un máximo de capacidad comprometida por el licitador.

El diseño prestará especial atención a los siguientes aspectos:

- Mínimo impacto sobre los servicios existentes en los sistemas relacionados.
- Maximización de la capacidad de ampliación futura.
- La gestión remota del equipamiento con un gestor que integre tanto como Gestor de Elementos (EM) y Gestor de Red (NM) en una misma solución.
- Dimensionamiento del stock de repuestos mínimo que garantice respuesta inmediata ante un fallo hardware. Para ello se requiere que en la solución propuesta haya un almacén de repuestos por cada estación de cable submarino, cada uno con su stock de repuestos totalmente independiente. No se permitirán soluciones que impliquen compartir repuestos entre estaciones.

3.2 AMPLIACIÓN FUTURA

El sistema ofertado deberá permitir ampliaciones futuras independientes de la solución ofertada. Para ello deberá incorporar algún elemento que permita la conexión futura de equipamiento de terceros para equipar la capacidad no utilizada en la oferta, o bien no hacer uso del acoplador existente en el sistema actual de Base 1 y Opción A.

La solución propuesta debe permitir asimismo la ampliación futura del sistema hasta alcanzar un máximo de capacidad, sin cambios de importancia el sistema actual, de al menos:

- Cable Base 1: $69 \times \lambda_{100 \text{ Gb/s}} = 6.9 \text{ Tb/s}$
- Cable Opción A: $49 \times \lambda_{100 \text{ Gb/s}} = 4.9 \text{ Tb/s}$

Será igualmente requisito técnico necesario que el sistema permita que pequeñas ampliaciones del sistema sean acometidas por técnicos de CanaLink acreditados por el licitador. El adjudicatario deberá poner todos los medios, formar y acreditar a los técnicos de CanaLink a fin de que dichas ampliaciones gocen de todas las garantías requeridas por la instalación.

Se entenderán como pequeñas ampliaciones aquellas que no impliquen un cambio sustancial en el sistema y que requieran por tanto la presencia de un ingeniero especialista por parte del fabricante/integrador. Ejemplos de esta clase de ampliaciones serán:

- Instalación y conexión de módulos de cliente u otra clase de tarjetas.
- Ampliaciones de capacidad por inserción de módulos de línea (tributarias).
- Actualización de software y firmwares.

3.3 BALANCE DE POTENCIAS

El licitador deberá garantizar un correcto balance de potencias que permita al sistema existente coexistir con el hardware nuevo que fuera necesario instalar para concurrir a la licitación.

En aquellos casos que la propuesta del licitador requiera la instalación de un equipo nuevo y no la ampliación del 1620LM existente, será requisito necesario como parte de la propuesta,

realizar y presentar un estudio del balance de potencias de los enlaces submarinos de cada cable.

El cálculo se realizará utilizando los datos proporcionados en los ANEXO II y ANEXO III. Dada la complejidad técnica de este cálculo, el licitador podrá requerir a CanaLink datos adicionales para completar el cálculo.

Según este cálculo, la potencia recibida en cada etapa del enlace deberá ser superior a la potencia de trabajo de repetidores y elementos de amplificación del SLTE, dejando un margen para posibles reparaciones en el cable, envejecimiento de la fibra y fallos leves en repetidores, de 1 dB por vano óptico¹.

3.4 Q FACTOR

El sistema de transmisión submarino se diseñará de tal forma que el Q factor de cada canal óptico sea tal que se cumpla la norma ITU G.826.

El valor del Q factor de cada canal, aplicando todas las medidas correctoras (FEC) previstas y una vez finalizada la integración con el resto de elementos del sistema, deberá ser en todo caso superior a 11 dB u otro límite que, mediante justificación técnica, permita disponer de margen suficiente para eventuales reparaciones y futuras ampliaciones.

Asimismo, el Q factor de cada canal óptico existente en los sistemas ya instalados, no deberán verse reducidos en un valor mayor a 1 dB por la introducción de los equipos y/o tarjetas de la solución propuesta.

3.5 GESTIÓN DE ELEMENTOS DE PLANTA MOJADA

La solución planteada deberá hacer uso del sistema de gestión de planta mojada existente en el sistema actual y que se encuentra especificado según 2.2.

En caso de que la solución planteada no sea compatible con el sistema de gestión de planta mojada existente, será requisito fundamental incluir en la oferta todos los elementos necesarios, tanto hardware como software, para poder supervisar y operar los elementos de la planta mojada correspondiente a los pares de fibras afectados.

No se permitirá en ningún caso la sustitución del sistema de gestión de planta mojada actual.

4 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La solución propuesta deberá ser compatible con los sistemas existentes en ambos cables, siendo permitidas únicamente aquellas soluciones cuyo impacto sobre el sistema existente sea el mínimo indispensable para su funcionamiento y sin que ello suponga una merma en el rendimiento del sistema original.

¹ Se entenderá por vano óptico al enlace óptico punto a punto entre el SLTE y el primer repetidor o entre repetidor y repetidor.

En base a las características particulares de los sistemas instalados en ambos cables, la ampliación de cada uno de ellos difiere tanto en capacidad licitada como en las características particulares de la ampliación.

4.1 AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD PARA OPCIÓN A - Extremo con Interfaz cliente CFP 100GBASE-LR4 (10 km)

Ampliación de 100Gbps de capacidad sobre par de fibra submarino del cable OPCION A, iluminado con sistema DWDM existente. Entrega mediante interfaces cliente compatible con 100GBASE-LR4 según estándar IEEE 802.3bm-2015.

4.1.1 ESQUEMA.

Las opciones de ampliación de capacidad están limitadas, según el cable. Para OPCION A es la siguiente:

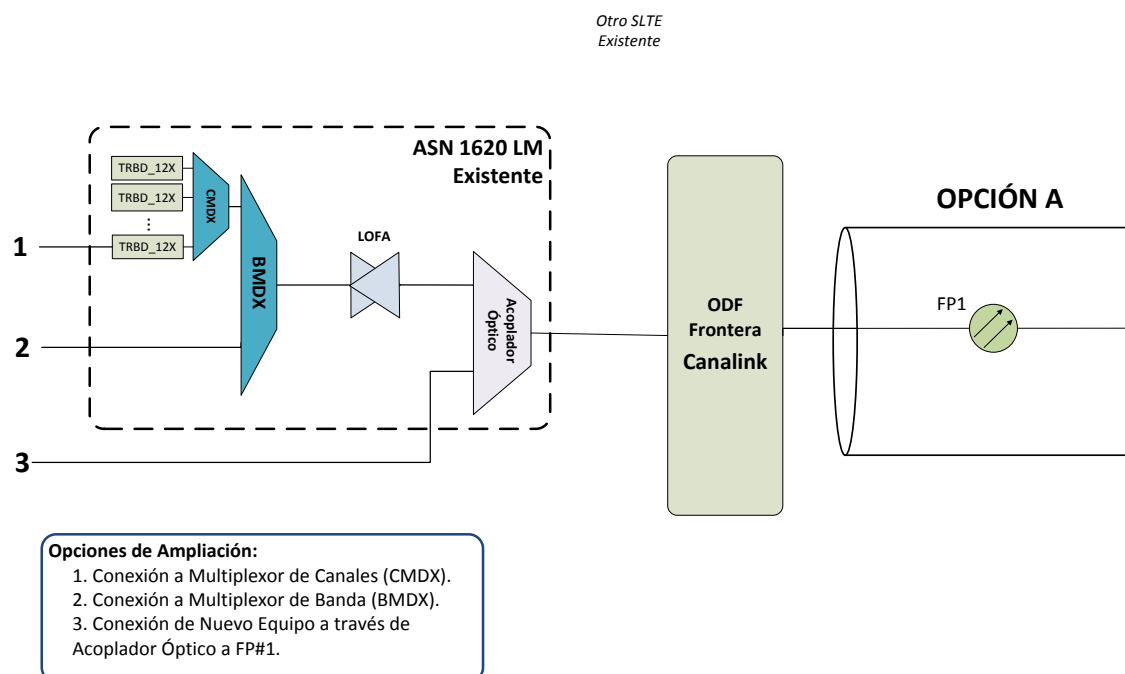


Figura 4-1: Posibilidades de ampliación en cable Opción A

Las posibilidades son las siguientes:

1. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva tributaria a multiplexora de canal (CMDX) existente.
2. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva multiplexora de canal (CMDX) a multiplexora de banda (BMDX) existente.
3. Inserción de nuevo equipamiento SLTE DWDM por interconexión a par de fibra submarino FP#1 a través de Acoplador Óptico en equipamiento SLTE DWDM existente.

En el caso de la opción 3, la interconexión al acoplador óptico existente en tarjeta del equipo Alcatel-Lucent 1620 LM, se realizará mediante latiguillo de fibra monomodo compatible con el sistema existente.

En todos los casos, el interfaz de entrega a cliente

4.1.2 SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE

El adjudicatario deberá suministrar, instalar y poner en funcionamiento los equipos de transporte óptico DWDM de las sedes y nodos definidos en el objeto del contrato.

Los equipos propuestos deberán ser Equipos Submarinos Terminales de Línea (SLTE) basados en tecnología DWDM (Multiplexación por División de Longitudes de Onda Densas) y diseñados para transmisiones submarinas. A modo general deberán asimismo disponer de las siguientes funcionalidades:

- Disponer de transpondedores y concentradores con múltiples formatos de modulación y aceptar un amplio rango de señales de cliente.
- Implementar corrección de errores FEC en cada tributaria a fin de alcanzar alta integridad de los datos transmitidos a través del cable submarino.
- Disponer de funciones de multiplexación (mux) y demultiplexación (demux) DWDM a fin de alcanzar N canales agregados en la señal de línea.
- Disponer de un canal de supervisión dedicado compatible con los repetidores y *branching units* dispuestas en el sistema.
- Disponer de funciones de monitorización y alarma.
- Disponer de compatibilidad con un software de gestión de red submarina.

El suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos de transmisión óptica tendrá la consideración de “instalación llave en mano” y en consecuencia deberá incluir todos los complementos y elementos auxiliares necesarios para ser operativo.

La instalación de los equipos incluirá todos los trabajos y materiales necesarios para su completa y correcta terminación. En particular, incluirá:

- El suministro e instalación de racks, en cada sede y nodo requerido por CanaLink, así como de los equipos, incluyendo toda la tornillería, sistemas de anclaje y kits de instalación necesarios de acuerdo a especificaciones de fabricante.
- Los cables y demás material eléctrico necesario para conectar el cuadro de baja tensión de las sedes con los equipos suministrados para que funcionen bajo las especificaciones y siguiendo la normativa legal vigente. Se excluyen específicamente de este suministro los disyuntores del cuadro de baja tensión.
- Las unidades de compensación cromática necesarias para el correcto establecimiento del enlace óptico entre el SLTEs.
- Los repartidores ópticos necesarios para finalizar los puertos cliente de los equipos.
- Los latiguillos ópticos necesarios para conectar los puertos de los equipos con los repartidores ópticos.

- Los latiguillos de red necesarios para interconectar los equipos con la red de gestión (DCN).
- El correcto etiquetado de todos y cada uno de los latiguillos y dispositivos que conformarán el suministro.
- La cartografía del equipamiento por cada una de las etapas y la cartografía final englobando todas las etapas.

CanaLink tendrá acceso en todo momento a la totalidad de la documentación relativa al equipamiento y su arquitectura de funcionamiento.

4.1.2.1 BASTIDORES, REPARTIDORES ÓPTICOS Y CABLEADO ÓPTICO

- Los equipos se suministrarán con bastidores conforme al estándar de la industria.
- Deberán anclarse al suelo mediante soportes normalizados y adaptándose a la estructura de sala existente.
- Los equipos deberán disponer de mecanización válida en armarios tipo ETSI o ANSI, de 600x300x2200mm o de 300x300x2200mm.
- Las bandejas y estructuras a suministrar se adaptarán a los modelos existentes en cada sala técnica y no podrán cambiar la estructura principal y el plan de ampliación existente en cada caso.
- Los repartidores ópticos a suministrar podrán ser:
 - Módulos ODF adicionales para ampliación de algunos de los bastidores ODF instalados en las salas de CANALINK.
 - Bandejas o Módulos repartidores ópticos nuevos a instalar en los propios bastidores de los equipos a suministrar.
- Los módulos/bandejas repartidores ópticos deberán contar con las siguientes características:
 - Compatibles con bastidores estándar ETSI/ANSI o bastidores de 19”.
 - Los conectores serán SC/UPC o SC/APC.
 - Distribución de alta densidad de al menos 48 posiciones.
 - Deberán disponer de espacio destinado específicamente para el almacenamiento del sobrante de latiguillos.
 - Entradas y salidas de cables optimizada para latiguillos de 2mm de diámetro.
- El cableado óptico que conecte los diferentes elementos del equipamiento de transmisión óptico, deberá ser conforme a la norma ITU G.652.D y con cubierta mínima de 2 mm, salvo necesidad justificada. Deberá asimismo cumplir con las normas IEC 61034-1 & 2 Emisión de Humo, IEC 60332-1 Inflamabilidad e IEC 60754-1 & 2 Emisión de gas ácido.

Los latiguillos que unan la salida de los puertos de cliente con los repartidores ópticos suministrados deberán ser del tipo *Fanout cable* o *Hydra Cable*.

4.1.3 EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA

Este apartado recoge las características mínimas exigidas a los equipos de capa óptica licitados.

Las características principales a tener en cuenta son:

- El equipamiento debe ser compatible con la infraestructura existente.
- Soportar sólo el modo de funcionamiento full-duplex.
- Mantener el formato de trama Ethernet/802.3 empleando el MAC de 802.3.
- Soportar una tasa de error o BER (Bit Error Rate) igual o mejor a 10⁻¹² en la interfaz de capa física o MAC.
- Soportar la tasa de datos MAC de 100 Gbps sobre diversos medios físicos: backplanes de cobre de los equipos, cableado de cobre y fibras ópticas multimodo o MMF (Multi-Mode Fiber) y monomodo o SMF (Single-Mode Fiber).
- Proporcionar un soporte adecuado de la red de transporte óptico u OTN (Optical Transport Network).

4.1.3.1 REQUISITOS GENERALES

- Los interfaces ópticos de salida de línea propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica sobre fibras submarinas que cumplen el estándar ITU-T G.655 y G.654.
- Los interfaces ópticos de salida a cliente propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica en fibras que cumplen el estándar ITU-T G.652D.
- Los servicios entre estaciones deberán ser transparentes y permitir llegar al 100% del caudal nominal.
- La solución debe garantizar el uso de canales de frecuencia dentro de las rejillas definidas en el estándar ITU-T G.694.1 (02/2012), incluido el uso de rejillas flexibles.
- La solución debe contar con soporte OTN: ITU-T G.709 e ITU-T G.798.
- La solución debe cumplir con los parámetros de calidad y disponibilidad marcados por la norma ITU G.826 para la transmisión en redes digitales.
- Los equipos deben ser escalables en tanto canales DWDM como sea necesario para alcanzar la capacidad máxima designada según oferta.
- La solución debe disponer de transpondedores para la adecuación de señales Gigabit Ethernet, SDH y SONET en los canales ópticos.
- Los transmisores y receptores propuestos deben ser capaces de integrarse correctamente el sistema submarino existente y garantizar la correcta transmisión de señales ópticas a través de todo el vano submarino mediante el uso de los repetidores ópticos submarinos existentes.
- Los puertos ópticos de cliente deben disponer de transceptores ópticos “plug-in” del tipo SFP, SFP+, XFP, CFP.

4.1.3.2 REQUISITOS INTERFAZ ÓPTICO DE SALIDA CLIENTE

El tipo de interfaz óptico de salida cliente requerido, deberán cumplir las siguientes especificaciones particulares:

- Transceptor de 100 Gbps compatible con los siguientes estándares de la industria:
 - OTN (OTU4)

- Gigabit Ethernet (100GBASE-LR4).
- Los puertos ópticos de cliente deben disponer de transceptores ópticos “plug-in” del tipo CFP, CFP2, CFP4 o QSFP28.
- Transmisión en todos caso sobre fibras monomodo compatibles con el estándar ITU-T G.652D.

El tipo de interfaz óptico de salida cliente requerido:

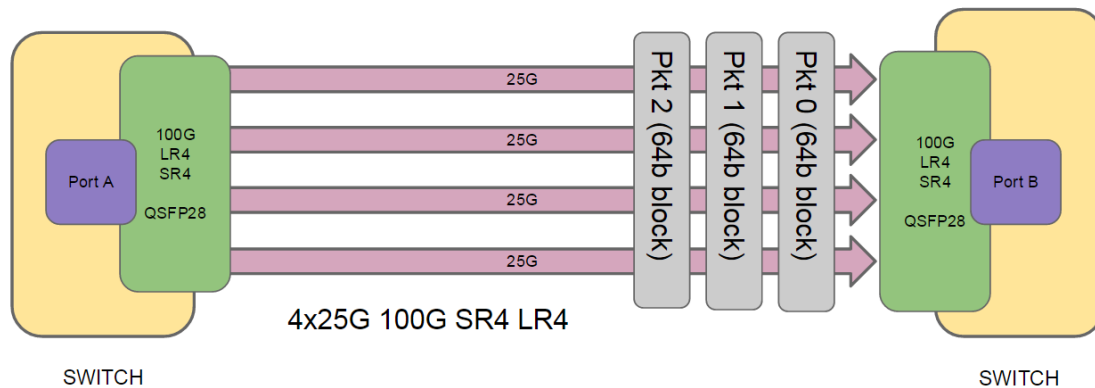


Figura 4-2: Esquema ejemplo interfaz óptico 100G LR4

Este protocolo proporciona puertos Ethernet de entrada/salida con una velocidad de datos de 100.00Gbps y una tasa de paquetes de 148.88Mpps.

4.1.3.3 REQUISITOS A NIVEL DE SERVICIO

- El fallo en un equipo en uno de los cables no deberá afectar a los servicios del otro cable.
- El fallo en una transpondedora no deberá afectar al resto de servicios que no discurren por la misma.
- Los puertos de salida a cliente deben soportar señales Gigabit Ethernet y OTN.
- Se debe soportar la transmisión de tramas Ethernet Jumbo de hasta 9.000 bytes de forma transparente.
- La latencia máxima introducida por el equipamiento de red entre los extremos de la señal transportada será inferior a cien (100) microsegundos en cualquiera de los dos enlaces.
- En aquellos casos en que los equipos ofertados incluyan protección SNCP, deberán conmutar ante un corte en un tiempo no superior a cincuenta (50) milisegundos según norma ITU G.808.1.
- Soporte de canal óptico de gestión OSC.

4.1.3.4 REQUISITOS TECNICOS

- Los equipos deberán disponer de redundancia eléctrica, de manera que un fallo eléctrico de una de las fuentes no suponga en ningún caso la caída de los servicios de ni la pérdida de la supervisión del mismo.

- Los equipos deberán cumplir con la Directiva 2014/30/EU sobre EMC de la unión europea. En concreto deben cumplir los siguientes estándares de protección frente a radiaciones electromagnéticas:
 - EN 61 000-3-2; EN 61 000-3-3;
 - EN 61 000-4-2, EN 61 000-4-3;
 - EN 61 000-4-4, EN 61 000-4-5;
 - EN 61 000-4-6 y EN 61 000-4-11.
- Los equipos deberán disponer de los adecuados sistemas de protección contra polvo y objetos externos.

4.1.4 SUMINISTRO DE REPUESTOS

El **licitador** deberá suministrar con cargo al importe del contrato los repuestos propuestos en una relación valorada a incluir en la oferta para los equipos de capa óptica

El cálculo de la cantidad de repuestos por estación se realizará de acuerdo a los datos de MTBF de los equipos ofertados que figure en sus especificaciones y que deberá también figurar en la oferta.

La relación de repuestos deberá tener en cuenta que cada estación de Cable Submarino dispondrá con su kit de repuestos independiente, de tal forma que se garantice la correcta subsanación de incidencias en los plazos fijados en 7.1.3. No se permitirá en ningún caso disponer de repuestos de otra estación para la realización de los cálculos.

En caso de que el equipamiento a instalar sea compatible con los repuestos existentes en cada estación, CanaLink permitirá disponer de ellos como parte del kit de repuestos necesario en cada estación. En ese caso, se tendrá en cuenta la suma de equipamiento a instalar más la suma del equipamiento existente compatible, para el cálculo del kit de repuestos en base al MTBF. El licitador podrá solicitar a CanaLink un listado de repuesto existentes para dichos cálculos.

4.1.5 SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

El software del sistema de gestión, así como todos los elementos hardware necesarios para poder llevar a cabo la supervisión de todos los elementos, incluyendo la planta mojada, así como cualquier tipo de licencia adicional necesaria para gestionar el equipamiento ofertado, debe ser incluido cumpliendo los requisitos detallados en los siguientes apartados.

4.1.5.1 REQUISITOS GENERALES

El sistema debe permitir la provisión, operación y corrección de los servicios que se definan sobre el equipamiento adquirido.

El adjudicatario debe suministrar el sistema de gestión completo que cumpla con todos los requisitos expuestos en los apartados 4.1.5.2 y 4.1.5.3 del presente pliego. Además, cualquier actualización requerida, ya sea en los nodos incluidos en la presente licitación como aquellos otros nodos que, por estar gestionados por el sistema de gestión a utilizar requiera de intervención en los mismos, correrán a cuenta del adjudicatario y no supondrá en ningún caso

coste adicional para CanalLink, aunque ello suponga el desplazamiento de técnicos a localizaciones no indicadas en el presente pliego.

El sistema de gestión ofertado deberá disponer de configuración de *Alta Disponibilidad* con dos servidores físicos separados e instalados en las estaciones de cable de Granadilla y de Rota.

Toda información técnica necesaria para entender la arquitectura del equipamiento propuesto así como su funcionalidad y configuración estará disponible en castellano o inglés.

Así mismo, en caso de necesitar información complementaria acerca del actual equipamiento de gestión, ésta podrá ser solicitada al personal de CanalLink.

4.1.5.2 REQUISITOS DE GESTION

- Se deberá disponer de Software de Gestión de Red con alarmas y vista de servicios extremo a extremo, centralizado en el NOC de CANALINK.
- El Software de Gestión de Red deberá estar licenciado como mínimo para que todos los elementos de la red de CanalLink, existentes y nuevos, estén cubiertos por la licencia de software, más un 10% adicional para posibles ampliaciones.
- Se deberá contar con todas aquellas licencias necesarias para el correcto funcionamiento del Software de Gestión.
- La actualización del software del servidor de gestión de Red Submarina de CanalLink existente se permitirá cuando dicha actualización sea totalmente compatible con la solución ofertada y se garantice el acceso al sistema existente en las mismas condiciones que el sistema de gestión actual. La actualización debe asimismo cumplir la totalidad de los requisitos demandados. Toda actualización hardware necesaria para cumplir los requisitos correrá a coste del adjudicatario y deberá ser tal que cumpla los requisitos recomendados por el fabricante.
- Se deberá suministrar el Servidor que aloja el sistema de Gestión (o servidores en caso de configuración en alta disponibilidad) o la ampliación del sistema existente en su caso si fuera necesario.
- El hardware y el software propuesto en la oferta de nuevo equipamiento deberá ser tal que se cumplan al menos los requisitos recomendados por el fabricante para instalar la última versión estable del sistema de gestión propuesto.
- La versión del gestor ofertado deberá ser la última estable disponible por el fabricante, compatible con el sistema de transmisión óptico suministrado.
- El sistema debe disponer de un sistema de gestión de red y un gestor de elementos, ambos se podrán lanzar tanto de forma local como remota.
- Dispondrá de un interfaz gráfico amigable y personalizable para el acceso a los equipos, que posibilite un acceso rápido a todas las secciones. Todas las acciones se realizarán desde este interfaz. El sistema presentará distintas técnicas de representación de elementos de la red, vista física y lógica, configuración, canales configurados, estado de los distintos elementos.

- Será capaz de generar gráficas e informes a partir de los datos almacenados. Estos datos también podrán ser exportados en algún formato estándar para su uso por otras aplicaciones.
- El sistema de gestión debe ser capaz de descubrir de manera automática el equipamiento instalado.
- El sistema debe permitir la configuración remota de parámetros físicos y ópticos del equipamiento propuesto, para aplicar mecanismos preventivos y reactivos, como limitación física de potencia o apagado de láseres.
- Se monitorizarán parámetros de la capa óptica de forma que se puedan definir umbrales y recibir alarmas ante rebasamiento de los mismos.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de potencias ópticas de todos los puertos ópticos del sistema ofertado.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de errores en los transpondedores, diferenciando la monitorización de la parte de cliente de la parte de línea.
- El sistema deberá poder realizar monitorización del porcentaje de utilización de los canales provisionados.
- El sistema debe permitir forzar remotamente, por software, un bucle de los interfaces ópticos hacia los equipos de cliente y en los interfaces de línea de las tributarias.
- El sistema deberá identificar los servicios afectados ante incidencias o trabajos programados.
- El sistema deberá poder permitir la gestión remota de los elementos a través de redes DCN.
- El sistema deberá asimismo contar con posibilidad de transporte de canales auxiliares en banda de tipo Ethernet.
- El sistema deberá disponer de puertos de conexión local mediante consolas.
- Se deberá configurar los equipos tipo consola *Craft Terminal* disponibles en cada estación para el correcto acceso en local al sistema y a los equipos individualmente. Si los equipos disponibles no fueran compatibles con el equipamiento suministrado, se deberá suministrar un equipo consola y su repuesto en cada estación.
- El sistema de gestión debe permitir la creación, borrado y modificación de usuarios y perfiles de usuarios. De esta forma, los usuarios pueden pertenecer a diferentes dominios administrativos, en los que se definen las acciones que puede realizar dicho usuario.
- El acceso de los usuarios será autenticado.
- El acceso de los usuarios será concurrente, incluso de diferentes dominios de gestión o administrativos. Se deben incluir, en caso de ser necesarias, las licencias para el acceso de, al menos, 10 usuarios diferentes.
- El sistema de gestión hará *accounting* de las acciones de cada usuario, deberá guardar los logs de cada sesión y estadísticas relativas tanto a la sesión como por usuario y grupo, así como un histórico de dichos datos.

4.1.5.3 CARÁCTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES

Las herramientas de gestión deberán disponer como mínimo de las siguientes características y funcionalidades:

- Realizar la gestión integrada de alarmas y fallos de toda la plataforma en la misma herramienta.
- Visualizar remotamente parámetros técnicos de relevancia en los equipos y en los enlaces como: valores de potencia recibida y transmitida en interfaces de cliente, de línea y conexiones intermedias entre tarjetas; Q factor de cada lambda y en cada sentido de transmisión; *Performance Monitoring* según definición en normas G.808.1, G.707/Y.1322, G.783, G.784, G.803, G.8011/Y.1307.
- Representar gráficamente la topología de red.
- Disponer de bases de datos de red centralizadas.
- Realizar la gestión centralizada de los equipos de red.
- Realizar la gestión centralizada de servicios cliente.
- Realizar la gestión local de los equipos de red.
- Disponer de configuraciones en alta disponibilidad que permitan recuperar la supervisión del sistema en caso de fallo de uno de los servidores en un corto periodo de tiempo.
- Permitir la asignación de distintos privilegios a distintos grupos de usuarios.
- Permitir la creación de grupos de equipos/nodos.
- Realizar asignaciones de usuarios independientes para cada agrupación de equipos a fin de limitar los equipos que cada usuario puede ver.
- Exportar alarmas para integración en sistemas de orden superior según estándar SNMP. Deberá incluirse un listado de las variables que se pueden obtener, tales como potencia de puerto o temperatura, siendo un requisito obligatorio que deberá estar incluido en la oferta del licitador, así como todas las licencias necesarias para su activación y utilización y la de todas sus funcionalidades asociadas. Dichas licencias serán incluidas en la oferta sin coste adicional.
- La gestión de alarmas se hará en tiempo real, teniendo que permitir la configuración de filtros para realizar la discriminación de las mismas y ofreciendo mecanismos para evitar su saturación.
- Generar y mantener actualizado un inventario detallado de todo el equipamiento instalado objeto del presente procedimiento.
- Permitir la monitorización de la temperatura por chasis, subchassis o tarjetas individuales.

Las herramientas de operación y soporte, que deberán estar integradas entre sí, deberán ser accesibles vía web y además disponer de las siguientes funcionalidades:

- Herramientas de alarmas (*alarming*): deberá recibir las alarmas de los equipos (no sólo del fabricante, sino también otros que puedan reportar alarmas mediante protocolo SNMP preferiblemente v3 y aceptando como mínimo la v2c) y presentarlas de manera unificada.

- Página web que funcione como consulta del soporte de nivel 3, desde la que se pueda acceder a la creación y gestión de tickets, actualización de software, documentación y recepción de novedades/noticias.

4.2 AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE BASE 1- Extremo con Interfaz cliente CFP 100GBASE-LR4 (10 km)

Ampliación de 100Gbps de capacidad sobre par de fibra submarino del cable BASE 1, iluminado con sistema DWDM existente. Entrega mediante interfaces cliente compatible con 100GBASE-LR4 según estándar IEEE 802.3bm-2015.

4.2.1 ESQUEMA.

Como se ha descrito anteriormente, las opciones de ampliación de capacidad están limitadas, según el cable, para BASE 1 es la siguiente:

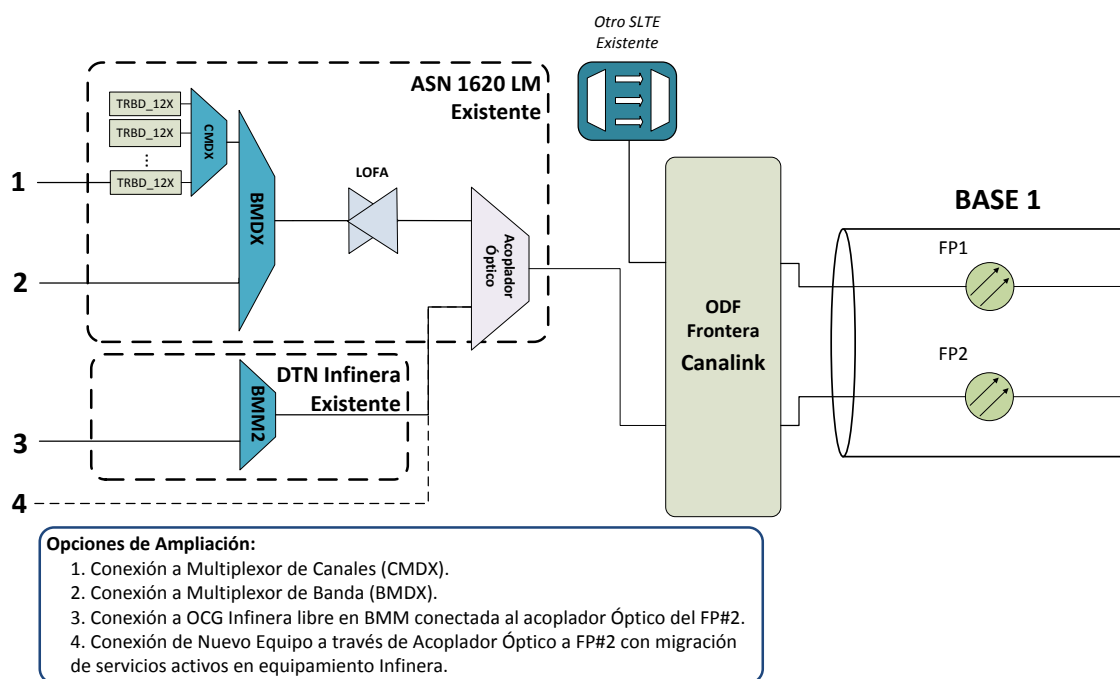


Figura 4-3 Posibilidades de ampliación en cable Base 1.

Las posibilidades son las siguientes:

1. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva tributaria a multiplexora de canal (CMDX) existente.
2. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva multiplexora de canal (CMDX) a multiplexora de banda (BMDX) existente.
3. Conexión de nuevo equipamiento a través de uno de los OCGs libres de la BMM2-CH3-MS existente en el equipamiento DTN de Infinera.
4. Inserción de nuevo equipamiento SLTE DWDM por interconexión a par de fibra submarino FP#2 a través de Acoplador Óptico en equipamiento SLTE DWDM existente.

En el caso de la opción 4, la interconexión al acoplador óptico existente en tarjeta del equipo Alcatel-Lucent 1620 LM, se realizará mediante latiguillo de fibra monomodo compatible con el sistema existente y será requisito necesario como parte de la propuesta técnica, realizar y presentar un estudio a nivel de ingeniería de sistema para la integración del sistema ofertado con el sistema existente en cada cable y en base a la solución de ampliación elegida. El estudio detallar al menos los siguientes documentos:

1. **Esquema de conexiones.** Donde se detallen las distintas conexiones a realizar entre el equipo existente y el equipo propuesto.
2. **Plan de carga de frecuencias.** Donde se detallen los canales existentes y los nuevos canales a insertar.
3. **Plan de trabajos.** Donde se dé detalle de cada uno de los trabajos a realizar, posibles afecciones y requerimientos.

4.2.2 SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE

El adjudicatario deberá suministrar, instalar y poner en funcionamiento los equipos de transporte óptico DWDM de las sedes y nodos definidos en el objeto del contrato.

Los equipos propuestos deberán ser Equipos Submarinos Terminales de Línea (SLTE) basados en tecnología DWDM (Multiplexación por División de Longitudes de Onda Densas) y diseñados para transmisiones submarinas. A modo general deberán asimismo disponer de las siguientes funcionalidades:

- Disponer de transpondedores y concentradores con múltiples formatos de modulación y aceptar un amplio rango de señales de cliente.
- Implementar corrección de errores FEC en cada tributaria a fin de alcanzar alta integridad de los datos transmitidos a través del cable submarino.
- Disponer de funciones de multiplexación (mux) y demultiplexación (demux) DWDM a fin de alcanzar N canales agregados en la señal de línea.
- Disponer de un canal de supervisión dedicado compatible con los repetidores y *branching units* dispuestas en el sistema.
- Disponer de funciones de monitorización y alarma.
- Disponer de compatibilidad con un software de gestión de red submarina.

El suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos de transmisión óptica tendrá la consideración de “instalación llave en mano” y en consecuencia deberá incluir todos los complementos y elementos auxiliares necesarios para ser operativo.

La instalación de los equipos incluirá todos los trabajos y materiales necesarios para su completa y correcta terminación. En particular, incluirá:

- El suministro e instalación de racks, en cada sede y nodo requerido por CanaLink, así como de los equipos, incluyendo toda la tornillería, sistemas de anclaje y kits de instalación necesarios de acuerdo a especificaciones de fabricante.

- Los cables y demás material eléctrico necesario para conectar el cuadro de baja tensión de las sedes con los equipos suministrados para que funcionen bajo las especificaciones y siguiendo la normativa legal vigente. Se excluyen específicamente de este suministro los disyuntores del cuadro de baja tensión.
- Las unidades de compensación cromática necesarias para el correcto establecimiento del enlace óptico entre el SLTEs.
- Los repartidores ópticos necesarios para finalizar los puertos cliente de los equipos.
- Los latiguillos ópticos necesarios para conectar los puertos de los equipos con los repartidores ópticos.
- Los latiguillos de red necesarios para interconectar los equipos con la red de gestión (DCN).
- El correcto etiquetado de todos y cada uno de los latiguillos y dispositivos que conformarán el suministro.
- La cartografía del equipamiento por cada una de las etapas y la cartografía final englobando todas las etapas.

CanaLink tendrá acceso en todo momento a la totalidad de la documentación relativa al equipamiento y su arquitectura de funcionamiento.

4.2.2.1 BASTIDORES, REPARTIDORES ÓPTICOS Y CABLEADO ÓPTICO

- Los equipos se suministrarán con bastidores conforme al estándar de la industria.
- Deberán anclarse al suelo mediante soportes normalizados y adaptándose a la estructura de sala existente.
- Los equipos deberán disponer de mecanización válida en armarios tipo ETSI o ANSI, de 600x300x2200mm o de 300x300x2200mm.
- Las bandejas y estructuras a suministrar se adaptarán a los modelos existentes en cada sala técnica y no podrán cambiar la estructura principal y el plan de ampliación existente en cada caso.
- Los repartidores ópticos a suministrar podrán ser:
 - Módulos ODF adicionales para ampliación de algunos de los bastidores ODF instalados en las salas de CANALINK.
 - Bandejas o Módulos repartidores ópticos nuevos a instalar en los propios bastidores de los equipos a suministrar.
- Los módulos/bandejas repartidores ópticos deberán contar con las siguientes características:
 - Compatibles con bastidores estándar ETSI/ANSI o bastidores de 19”.
 - Los conectores serán SC/UPC o SC/APC.
 - Distribución de alta densidad de al menos 48 posiciones.
 - Deberán disponer de espacio destinado específicamente para el almacenamiento del sobrante de latiguillos.
 - Entradas y salidas de cables optimizada para latiguillos de 2mm de diámetro.
- El cableado óptico que conecte los diferentes elementos del equipamiento de transmisión óptico, deberá ser conforme a la norma ITU G.652.D y con cubierta mínima de 2 mm, salvo necesidad justificada. Deberá asimismo cumplir con las normas

IEC 61034-1 & 2 Emisión de Humo, IEC 60332-1 Inflamabilidad e IEC 60754-1 & 2 Emisión de gas ácido.

Los latiguillos que unan la salida de los puertos de cliente con los repartidores ópticos suministrados deberán ser del tipo *Fanout cable* o *Hydra Cable*.

4.2.3 EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA

Este apartado recoge las características mínimas exigidas a los equipos de capa óptica licitados.

Las características principales a tener en cuenta son:

- El equipamiento debe ser compatible con la infraestructura existente.
- Soportar sólo el modo de funcionamiento full-duplex.
- Mantener el formato de trama Ethernet/802.3 empleando el MAC de 802.3.
- Soportar una tasa de error o BER (Bit Error Rate) igual o mejor a 10⁻¹² en la interfaz de capa física o MAC.
- Soportar la tasa de datos MAC de 100 Gbps sobre diversos medios físicos: backplanes de cobre de los equipos, cableado de cobre y fibras ópticas multimodo o MMF (Multi-Mode Fiber) y monomodo o SMF (Single-Mode Fiber).
- Proporcionar un soporte adecuado de la red de transporte óptico u OTN (Optical Transport Network).

4.2.3.1 REQUISITOS GENERALES

- Los interfaces ópticos de salida de línea propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica sobre fibras submarinas que cumplen el estándar ITU-T G.655 y G.654.
- Los interfaces ópticos de salida a cliente propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica en fibras que cumplen el estándar ITU-T G.652D.
- Los servicios entre estaciones deberán ser transparentes y permitir llegar al 100% del caudal nominal.
- La solución debe garantizar el uso de canales de frecuencia dentro de las rejillas definidas en el estándar ITU-T G.694.1 (02/2012), incluido el uso de rejillas flexibles.
- La solución debe contar con soporte OTN: ITU-T G.709 e ITU-T G.798.
- La solución debe cumplir con los parámetros de calidad y disponibilidad marcados por la norma ITU G.826 para la transmisión en redes digitales.
- Los equipos deben ser escalables en tanto canales DWDM como sea necesario para alcanzar la capacidad máxima designada según oferta.
- La solución debe disponer de transpondedores para la adecuación de señales Gigabit Ethernet, SDH y SONET en los canales ópticos.
- Los transmisores y receptores propuestos deben ser capaces de integrarse correctamente el sistema submarino existente y garantizar la correcta transmisión de señales ópticas a través de todo el vano submarino mediante el uso de los repetidores ópticos submarinos existentes.

4.2.3.2 REQUISITOS INTERFAZ ÓPTICO DE SALIDA CLIENTE

El tipo de interfaz óptico de salida cliente requerido, deberán cumplir las siguientes especificaciones particulares:

- Transceptor de 100 Gbps compatible con los siguientes estándares de la industria:
 - OTN (OTU4)
 - Gigabit Ethernet (100GBASE-LR4).
- Los puertos ópticos de cliente deben disponer de transceptores ópticos “plug-in” del tipo CFP, CFP2, CFP4 o QSFP28.
- Transmisión en todos caso sobre fibras monomodo compatibles con el estándar ITU-T G.652D.

El tipo de interfaz óptico de salida cliente requerido:

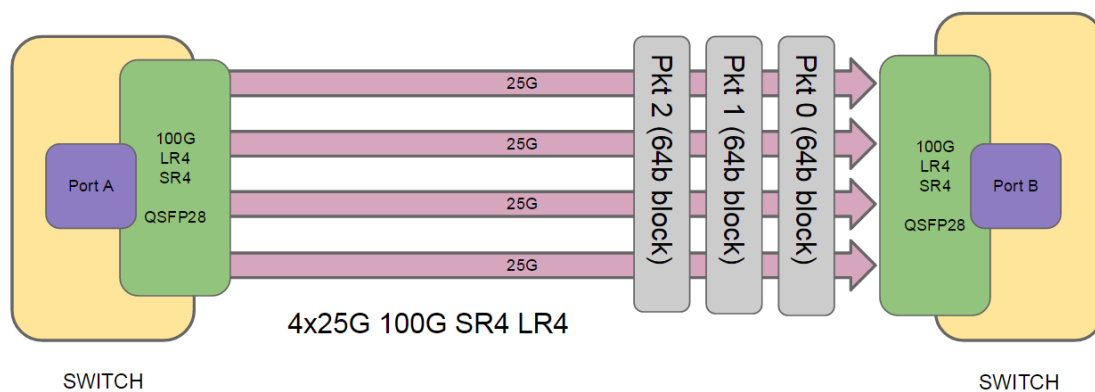


Figura 4-4: Esquema ejemplo interfaz óptico 100G LR4

Este protocolo proporciona puertos Ethernet de entrada/salida con una velocidad de datos de 100.00Gbps y una tasa de paquetes de 148.88Mpps.

4.2.3.3 REQUISITOS A NIVEL DE SERVICIO

- El fallo en un equipo en uno de los cables no deberá afectar a los servicios del otro cable.
- El fallo en una transpondedora no deberá afectar al resto de servicios que no discurren por la misma.
- Los puertos de salida a cliente deben soportar señales Gigabit Ethernet y OTN.
- Se debe soportar la transmisión de tramas Ethernet Jumbo de hasta 9.000 bytes de forma transparente.
- La latencia máxima introducida por el equipamiento de red entre los extremos de la señal transportada será inferior a cien (100) microsegundos en cualquiera de los dos enlaces.
- En aquellos casos en que los equipos ofertados incluyan protección SNCP, deberán conmutar ante un corte en un tiempo no superior a cincuenta (50) milisegundos según norma ITU G.808.1.

- Soporte de canal óptico de gestión OSC.

4.2.3.4 REQUISITOS TECNICOS

- Los equipos deberán disponer de redundancia eléctrica, de manera que un fallo eléctrico de una de las fuentes no suponga en ningún caso la caída de los servicios de ni la pérdida de la supervisión del mismo.
- Los equipos deberán cumplir con la Directiva 2014/30/EU sobre EMC de la unión europea. En concreto deben cumplir los siguientes estándares de protección frente a radiaciones electromagnéticas:
 - EN 61 000-3-2; EN 61 000-3-3;
 - EN 61 000-4-2, EN 61 000-4-3;
 - EN 61 000-4-4, EN 61 000-4-5;
 - EN 61 000-4-6 y EN 61 000-4-11.
- Los equipos deberán disponer de los adecuados sistemas de protección contra polvo y objetos externos.

4.2.4 SUMINISTRO DE REPUESTOS

El licitador deberá suministrar con cargo al importe del contrato los repuestos propuestos en una relación valorada a incluir en la oferta para los equipos de capa óptica

El cálculo de la cantidad de repuestos por estación se realizará de acuerdo a los datos de MTBF de los equipos ofertados que figure en sus especificaciones y que deberá también figurar en la oferta.

La relación de repuestos deberá tener en cuenta que cada estación de Cable Submarino dispondrá con su kit de repuestos independiente, de tal forma que se garantice la correcta subsanación de incidencias en los plazos fijados en 7.1.3. No se permitirá en ningún caso disponer de repuestos de otra estación para la realización de los cálculos.

En caso de que el equipamiento a instalar sea compatible con los repuestos existentes en cada estación, CanaLink permitirá disponer de ellos como parte del kit de repuestos necesario en cada estación. En ese caso, se tendrá en cuenta la suma de equipamiento a instalar con el equipamiento existente compatible para el cálculo del kit de repuestos en base al MTBF. El licitador podrá solicitar a CanaLink un listado de repuesto existentes para dichos cálculos.

4.2.5 SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

El software del sistema de gestión, así como todos los elementos hardware necesarios para poder llevar a cabo la supervisión de todos los elementos, incluyendo la planta mojada, así como cualquier tipo de licencia adicional necesaria para gestionar el equipamiento ofertado debe ser incluido cumpliendo los requisitos detallados en los siguientes apartados.

4.2.5.1 REQUISITOS GENERALES

El sistema debe permitir la provisión, operación y corrección de los servicios que se definan sobre el equipamiento adquirido.

El adjudicatario debe suministrar el sistema de gestión completo que cumpla con todos los requisitos expuestos en los apartados 4.2.5.2 y 4.2.5.3 del presente pliego. Además, cualquier actualización requerida, ya sea en los nodos incluidos en la presente licitación como aquellos otros nodos que por estar gestionados por el sistema de gestión a utilizar requiera de intervención en los mismos, correrán a cuenta del adjudicatario y no supondrá en ningún caso coste adicional para CanalLink, aunque ello suponga el desplazamiento de técnicos a localizaciones no indicadas en el presente pliego.

El sistema de gestión ofertado deberá disponer de configuración de *Alta Disponibilidad* con dos servidores físicos separados e instalados en las estaciones de cable de Granadilla y de Rota.

Toda información técnica necesaria para entender la arquitectura del equipamiento propuesto así como su funcionalidad y configuración estará disponible en castellano o inglés.

Así mismo, en caso de necesitar información complementaria acerca del actual equipamiento de gestión, ésta podrá ser solicitada al personal de CanalLink.

4.2.5.2 REQUISITOS DE GESTION

- Se deberá disponer de Software de Gestión de Red con alarmas y vista de servicios extremo a extremo, centralizado en el NOC de CANALINK.
- El Software de Gestión de Red deberá estar licenciado como mínimo para que todos los elementos de la red de CanalLink, existentes y nuevos, estén cubiertos por la licencia de software, más un 10% adicional para posibles ampliaciones.
- Se deberá contar con todas aquellas licencias necesarias para el correcto funcionamiento del Software de Gestión.
- La actualización del software del servidor de gestión de Red Submarina de CanalLink existente se permitirá cuando dicha actualización sea totalmente compatible con la solución ofertada y se garantice el acceso al sistema existente en las mismas condiciones que el sistema de gestión actual. La actualización debe asimismo cumplir la totalidad de los requisitos demandados. Toda actualización hardware necesaria para cumplir los requisitos correrá a coste del adjudicatario y deberá ser tal que cumpla los requisitos recomendados por el fabricante.
- Se deberá suministrar el Servidor que aloja el sistema de Gestión (o servidores en caso de configuración en alta disponibilidad) o la ampliación del sistema existente en su caso si fuera necesario.
- El hardware y el software propuesto en la oferta de nuevo equipamiento deberá ser tal que se cumplan al menos los requisitos recomendados por el fabricante para instalar la última versión estable del sistema de gestión propuesto.
- La versión del gestor ofertado deberá ser la última estable disponible por el fabricante, compatible con el sistema de transmisión óptico suministrado.
- El sistema debe disponer de un sistema de gestión de red y un gestor de elementos, ambos se podrán lanzar tanto de forma local como remota.

- Dispondrá de un interfaz gráfico amigable y personalizable para el acceso a los equipos, que posibilite un acceso rápido a todas las secciones. Todas las acciones se realizarán desde este interfaz. El sistema presentará distintas técnicas de representación de elementos de la red, vista física y lógica, configuración, canales configurados, estado de los distintos elementos.
- Será capaz de generar gráficas e informes a partir de los datos almacenados. Estos datos también podrán ser exportados en algún formato estándar para su uso por otras aplicaciones.
- Se valorará que el sistema de gestión sea capaz de descubrir de manera automática el equipamiento instalado.
- El sistema debe permitir la configuración remota de parámetros físicos y ópticos del equipamiento propuesto, para aplicar mecanismos preventivos y reactivos, como limitación física de potencia o apagado de láseres.
- Se monitorizarán parámetros de la capa óptica de forma que se puedan definir umbrales y recibir alarmas ante rebasamiento de los mismos.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de potencias ópticas de todos los puertos ópticos del sistema ofertado.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de errores en los transpondedores, diferenciando la monitorización de la parte de cliente de la parte de línea.
- El sistema deberá poder realizar monitorización del porcentaje de utilización de los canales provisionados.
- El sistema debe permitir forzar remotamente, por software, un bucle de los interfaces ópticos hacia los equipos de cliente y en los interfaces de línea de las tributarias.
- El sistema deberá identificar los servicios afectados ante incidencias o trabajos programados.
- El sistema deberá poder permitir la gestión remota de los elementos a través de redes DCN.
- El sistema deberá asimismo contar con posibilidad de transporte de canales auxiliares en banda de tipo Ethernet.
- El sistema deberá disponer de puertos de conexión local mediante consolas.
- Se deberá configurar los equipos tipo consola *Craft Terminal* disponibles en cada estación para el correcto acceso en local al sistema y a los equipos individualmente. Si los equipos disponibles no fueran compatibles con el equipamiento suministrado, se deberá suministrar un equipo consola y su repuesto en cada estación.
- El sistema de gestión debe permitir la creación, borrado y modificación de usuarios y perfiles de usuarios. De esta forma, los usuarios pueden pertenecer a diferentes dominios administrativos, en los que se definen las acciones que puede realizar dicho usuario.
- El acceso de los usuarios será autenticado.
- El acceso de los usuarios será concurrente, incluso de diferentes dominios de gestión o administrativos. Se deben incluir, en caso de ser necesarias, las licencias para el acceso de, al menos, 10 usuarios diferentes.

- El sistema de gestión hará *accounting* de las acciones de cada usuario, deberá guardar los logs de cada sesión y estadísticas relativas tanto a la sesión como por usuario y grupo, así como un histórico de dichos datos.

4.2.5.3 CARÁCTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES

Las herramientas de gestión deberán disponer como mínimo de las siguientes características y funcionalidades:

- Realizar la gestión integrada de alarmas y fallos de toda la plataforma en la misma herramienta.
- Visualizar remotamente parámetros técnicos de relevancia en los equipos y en los enlaces como: valores de potencia recibida y transmitida en interfaces de cliente, de línea y conexiones intermedias entre tarjetas; Q factor de cada lambda y en cada sentido de transmisión; *Performance Monitoring* según definición en normas G.808.1, G.707/Y.1322, G.783, G.784, G.803, G.8011/Y.1307.
- Representar gráficamente la topología de red.
- Disponer de bases de datos de red centralizadas.
- Realizar la gestión centralizada de los equipos de red.
- Realizar la gestión centralizada de servicios cliente.
- Realizar la gestión local de los equipos de red.
- Disponer de configuraciones en alta disponibilidad que permitan recuperar la supervisión del sistema en caso de fallo de uno de los servidores en un corto periodo de tiempo.
- Permitir la asignación de distintos privilegios a distintos grupos de usuarios.
- Permitir la creación de grupos de equipos/nodos.
- Realizar asignaciones de usuarios independientes para cada agrupación de equipos a fin de limitar los equipos que cada usuario puede ver.
- Exportar alarmas para integración en sistemas de orden superior según estándar SNMP. Deberá incluirse un listado de las variables que se pueden obtener, tales como potencia de puerto o temperatura, siendo un requisito obligatorio que deberá estar incluido en la oferta del licitador, así como todas las licencias necesarias para su activación y utilización y la de todas sus funcionalidades asociadas. Dichas licencias serán incluidas en la oferta sin coste adicional.
- La gestión de alarmas se hará en tiempo real, teniendo que permitir la configuración de filtros para realizar la discriminación de las mismas y ofreciendo mecanismos para evitar su saturación.
- Generar y mantener actualizado un inventario detallado de todo el equipamiento instalado objeto del presente procedimiento.
- Permitir la monitorización de la temperatura por chasis, subchassis o tarjetas individuales.

Las herramientas de operación y soporte, que deberán estar integradas entre sí, deberán ser accesibles vía web y además disponer de las siguientes funcionalidades:

- Herramientas de alarmas (alarming): deberá recibir las alarmas de los equipos (no sólo del fabricante, sino también otros que puedan reportar alarmas mediante protocolo SNMP preferiblemente v3 y aceptando como mínimo la v2c) y presentarlas de manera unificada.
- Página web que funcione como consulta del soporte de nivel 3, desde la que se pueda acceder a la creación y gestión de tickets, actualización de software, documentación y recepción de novedades/noticias.

4.3 AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE OPCIÓN A – Extremo con Interfaz cliente I64.1 (ITU G.691)

Ampliación de 100G de capacidad sobre par de fibra submarino iluminado con sistema DWDM existente.

4.3.1 ESQUEMA.

Las opciones de ampliación de capacidad están limitadas, según el cable. Para OPCION A es la siguiente:

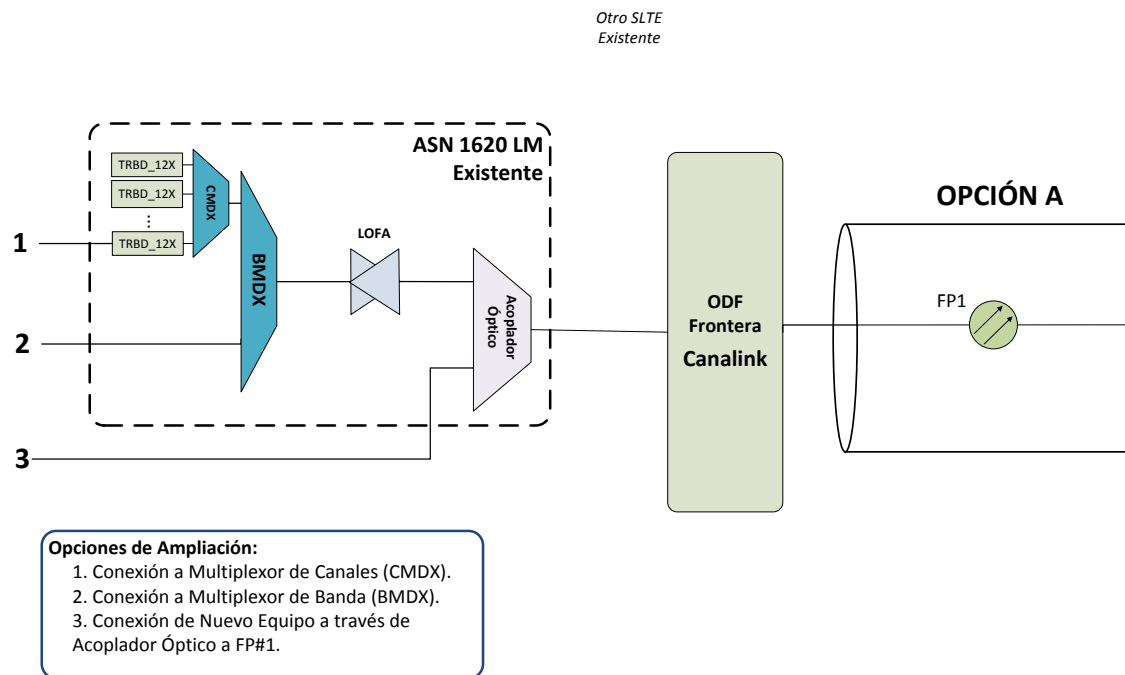


Figura 4-5 Posibilidades de ampliación en cable Opción A.

Las posibilidades son las siguientes:

4. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva tributaria a multiplexora de canal (CMDX) existente.
5. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva multiplexora de canal (CMDX) a multiplexora de banda (BMDX) existente.

6. Inserción de nuevo equipamiento SLTE DWDM por interconexión a par de fibra submarino FP#1 a través de Acoplador Óptico en equipamiento SLTE DWDM existente.

En el caso de la opción 3, la interconexión al acoplador óptico existente en tarjeta del equipo Alcatel-Lucent 1620 LM, se realizará mediante latiguillo de fibra monomodo compatible con el sistema existente.

4.3.2 SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE

El adjudicatario deberá suministrar, instalar y poner en funcionamiento los equipos de transporte óptico DWDM de las sedes y nodos definidos en el objeto del contrato.

Los equipos propuestos deberán ser Equipos Submarinos Terminales de Línea (SLTE) basados en tecnología DWDM (Multiplexación por División de Longitudes de Onda Densas) y diseñados para transmisiones submarinas. A modo general deberán asimismo disponer de las siguientes funcionalidades:

- Disponer de transpondedores y concentradores con múltiples formatos de modulación y aceptar un amplio rango de señales de cliente.
- Implementar corrección de errores FEC en cada tributaria a fin de alcanzar alta integridad de los datos transmitidos a través del cable submarino.
- Disponer de funciones de multiplexación (mux) y demultiplexación (demux) DWDM a fin de alcanzar N canales agregados en la señal de línea.
- Disponer de un canal de supervisión dedicado compatible con los repetidores y *branching units* dispuestas en el sistema.
- Disponer de funciones de monitorización y alarma.
- Disponer de compatibilidad con un software de gestión de red submarina.

El suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos de transmisión óptica tendrá la consideración de “instalación llave en mano” y en consecuencia deberá incluir todos los complementos y elementos auxiliares necesarios para ser operativo.

La instalación de los equipos incluirá todos los trabajos y materiales necesarios para su completa y correcta terminación. En particular, incluirá:

- El suministro e instalación de racks, en cada sede y nodo requerido por CanaLink, así como de los equipos, incluyendo toda la tornillería, sistemas de anclaje y kits de instalación necesarios de acuerdo a especificaciones de fabricante.
- Los cables y demás material eléctrico necesario para conectar el cuadro de baja tensión de las sedes con los equipos suministrados para que funcionen bajo las especificaciones y siguiendo la normativa legal vigente. Se excluyen específicamente de este suministro los disyuntores del cuadro de baja tensión.
- Las unidades de compensación cromática necesarias para el correcto establecimiento del enlace óptico entre el SLTEs.
- Los repartidores ópticos necesarios para finalizar los puertos cliente de los equipos.

- Los latiguillos ópticos necesarios para conectar los puertos de los equipos con los repartidores ópticos.
- Los latiguillos de red necesarios para interconectar los equipos con la red de gestión (DCN).
- El correcto etiquetado de todos y cada uno de los latiguillos y dispositivos que conformarán el suministro.
- La cartografía del equipamiento por cada una de las etapas y la cartografía final englobando todas las etapas.

CanaLink tendrá acceso en todo momento a la totalidad de la documentación relativa al equipamiento y su arquitectura de funcionamiento.

4.3.2.1 BASTIDORES, REPARTIDORES ÓPTICOS Y CABLEADO ÓPTICO

- Los equipos se suministrarán con bastidores conforme al estándar de la industria.
- Deberán anclarse al suelo mediante soportes normalizados y adaptándose a la estructura de sala existente.
- Los equipos deberán disponer de mecanización válida en armarios tipo ETSI o ANSI, de 600x300x2200mm o de 300x300x2200mm.
- Las bandejas y estructuras a suministrar se adaptarán a los modelos existentes en cada sala técnica y no podrán cambiar la estructura principal y el plan de ampliación existente en cada caso.
- Los repartidores ópticos a suministrar podrán ser:
 - Módulos ODF adicionales para ampliación de algunos de los bastidores ODF instalados en las salas de CANALINK.
 - Bandejas o Módulos repartidores ópticos nuevos a instalar en los propios bastidores de los equipos a suministrar.
- Los módulos/bandejas repartidores ópticos deberán contar con las siguientes características:
 - Compatibles con bastidores estándar ETSI/ANSI o bastidores de 19”.
 - Los conectores serán SC/UPC o SC/APC.
 - Distribución de alta densidad de al menos 48 posiciones.
 - Deberán disponer de espacio destinado específicamente para el almacenamiento del sobrante de latiguillos.
 - Entradas y salidas de cables optimizada para latiguillos de 2mm de diámetro.
- El cableado óptico que conecte los diferentes elementos del equipamiento de transmisión óptico, deberá ser conforme a la norma ITU G.652.D y con cubierta mínima de 2 mm, salvo necesidad justificada. Deberá asimismo cumplir con las normas IEC 61034-1 & 2 Emisión de Humo, IEC 60332-1 Inflamabilidad e IEC 60754-1 & 2 Emisión de gas ácido.

Los latiguillos que unan la salida de los puertos de cliente con los repartidores ópticos suministrados deberán ser del tipo *Fanout cable* o *Hydra Cable*.

4.3.3 EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA

Este apartado recoge las características mínimas exigidas a los equipos de capa óptica licitados.

4.3.3.1 REQUISITOS GENERALES

- Los interfaces ópticos de salida de línea propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica sobre fibras submarinas que cumplen el estándar ITU-T G.655 y G.654.
- Los interfaces ópticos de salida a cliente propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica en fibras que cumplen el estándar ITU-T G.652D.
- Los servicios entre estaciones deberán ser transparentes y permitir llegar al 100% del caudal nominal.
- La solución debe garantizar el uso de canales de frecuencia dentro de las rejillas definidas en el estándar ITU-T G.694.1 (02/2012), incluido el uso de rejillas flexibles.
- La solución debe contar con soporte OTN: ITU-T G.709 e ITU-T G.798.
- La solución debe cumplir con los parámetros de calidad y disponibilidad marcados por la norma ITU G.826 para la transmisión en redes digitales.
- Los equipos deben ser escalables en tanto canales DWDM como sea necesario para alcanzar la capacidad máxima designada según oferta.
- La solución debe disponer de transpondedores para la adecuación de señales Gigabit Ethernet, SDH y SONET en los canales ópticos.
- Los transmisores y receptores propuestos deben ser capaces de integrarse correctamente el sistema submarino existente y garantizar la correcta transmisión de señales ópticas a través de todo el vano submarino mediante el uso de los repetidores ópticos submarinos existentes.

4.3.3.2 REQUISITOS INTERFAZ ÓPTICO DE SALIDA CLIENTE

El tipo de interfaz óptico de salida cliente requerido, deberán cumplir las siguientes especificaciones particulares:

- Transceptor de 10 Gbps compatible con los siguientes estándares de la industria:
 - SDH (STM-64)
 - SONET (OC-192)
 - OTN (OTU2 y OTU2e)
 - Gigabit Ethernet (10G 10GBASE-SR1 o 10GBASE-LR1).
- Los puertos ópticos de cliente deben disponer de transceptores ópticos “plug-in” del tipo SFP, SFP+, XFP.
- Transmisión en todos los casos sobre fibras monomodo compatibles con el estándar ITU-T G.652D.

4.3.3.3 REQUISITOS A NIVEL DE SERVICIO

- El fallo en un equipo en uno de los cables no deberá afectar a los servicios del otro cable.

- El fallo en una transponedora no deberá afectar al resto de servicios que no discurren por la misma.
- Se debe soportar la transmisión de tramas Ethernet Jumbo de hasta 9.000 bytes de forma transparente.
- La latencia máxima introducida por el equipamiento de red entre los extremos de la señal transportada será inferior a cien (100) microsegundos en cualquiera de los dos enlaces.
- En aquellos casos en que los equipos ofertados incluyan protección SNCP, deberán conmutar ante un corte en un tiempo no superior a cincuenta (50) milisegundos según norma ITU G.808.1.
- Soporte de canal óptico de gestión OSC.

4.3.3.4 REQUISITOS TECNICOS

- Los equipos deberán disponer de redundancia eléctrica, de manera que un fallo eléctrico de una de las fuentes no suponga en ningún caso la caída de los servicios de ni la pérdida de la supervisión del mismo.
- Los equipos deberán cumplir con la Directiva 2014/30/EU sobre EMC de la unión europea. En concreto deben cumplir los siguientes estándares de protección frente a radiaciones electromagnéticas:
 - EN 61 000-3-2; EN 61 000-3-3;
 - EN 61 000-4-2, EN 61 000-4-3;
 - EN 61 000-4-4, EN 61 000-4-5;
 - EN 61 000-4-6 y EN 61 000-4-11.
- Los equipos deberán disponer de los adecuados sistemas de protección contra polvo y objetos externos.

4.3.4 SUMINISTRO DE REPUESTOS

El licitador deberá suministrar con cargo al importe del contrato los repuestos propuestos en una relación valorada a incluir en la oferta para los equipos de capa óptica

El cálculo de la cantidad de repuestos por estación se realizará de acuerdo a los datos de MTBF de los equipos ofertados que figure en sus especificaciones y que deberá también figurar en la oferta.

La relación de repuestos deberá tener en cuenta que cada estación de Cable Submarino dispondrá con su kit de repuestos independiente, de tal forma que se garantice la correcta subsanación de incidencias en los plazos fijados en 7.1.3. No se permitirá en ningún caso disponer de repuestos de otra estación para la realización de los cálculos.

En caso de que el equipamiento a instalar sea compatible con los repuestos existentes en cada estación, CanaLink permitirá disponer de ellos como parte del kit de repuestos necesario en cada estación. En ese caso, se tendrá en cuenta la suma de equipamiento a instalar con el equipamiento existente compatible para el cálculo del kit de repuestos en base al MTBF. El licitador podrá solicitar a CanaLink un listado de repuesto existentes para dichos cálculos.

4.3.5 SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

El software del sistema de gestión, así como todos los elementos hardware necesarios para poder llevar a cabo la supervisión de todos los elementos, incluyendo la planta mojada, así como cualquier tipo de licencia adicional necesaria para gestionar el equipamiento ofertado, debe ser incluido cumpliendo los requisitos detallados en los siguientes apartados.

4.3.5.1 REQUISITOS GENERALES

El sistema debe permitir la provisión, operación y corrección de los servicios que se definan sobre el equipamiento adquirido.

El adjudicatario debe suministrar el sistema de gestión completo que cumpla con todos los requisitos expuestos en los apartados 4.3.5.2, 4.3.5.3 del presente pliego. Además, cualquier actualización requerida, ya sea en los nodos incluidos en la presente licitación como aquellos otros nodos que por estar gestionados por el sistema de gestión a utilizar requiera de intervención en los mismos, correrán a cuenta del adjudicatario y no supondrá en ningún caso coste adicional para CanaLink, aunque ello suponga el desplazamiento de técnicos a localizaciones no indicadas en el presente pliego.

El sistema de gestión ofertado deberá disponer de configuración de *Alta Disponibilidad* con dos servidores físicos separados e instalados en las estaciones de cable de Granadilla y de Rota.

Toda información técnica necesaria para entender la arquitectura del equipamiento propuesto así como su funcionalidad y configuración estará disponible en castellano o inglés.

Así mismo, en caso de necesitar información complementaria acerca del actual equipamiento de gestión, ésta podrá ser solicitada al personal de CanaLink.

4.3.5.2 REQUISITOS DE GESTION

- Se deberá disponer de Software de Gestión de Red con alarmas y vista de servicios extremo a extremo, centralizado en el NOC de CANALINK.
- El Software de Gestión de Red deberá estar licenciado como mínimo para que todos los elementos de la red de CanaLink, existentes y nuevos, estén cubiertos por la licencia de software, más un 10% adicional para posibles ampliaciones.
- Se deberá contar con todas aquellas licencias necesarias para el correcto funcionamiento del Software de Gestión.
- La actualización del software del servidor de gestión de Red Submarina de CanaLink existente se permitirá cuando dicha actualización sea totalmente compatible con la solución ofertada y se garantice el acceso al sistema existente en las mismas condiciones que el sistema de gestión actual. La actualización debe asimismo cumplir la totalidad de los requisitos demandados. Toda actualización hardware necesaria para cumplir los requisitos correrá a coste del adjudicatario y deberá ser tal que cumpla los requisitos recomendados por el fabricante.

- Se deberá suministrar el Servidor que aloja el sistema de Gestión (o servidores en caso de configuración en alta disponibilidad) o la ampliación del sistema existente en su caso si fuera necesario.
- El hardware y el software propuesto en la oferta de nuevo equipamiento deberá ser tal que se cumplan al menos los requisitos recomendados por el fabricante para instalar la última versión estable del sistema de gestión propuesto.
- La versión del gestor ofertado deberá ser la última estable disponible por el fabricante, compatible con el sistema de transmisión óptico suministrado.
- El sistema debe disponer de un sistema de gestión de red y un gestor de elementos, ambos se podrán lanzar tanto de forma local como remota.
- Dispondrá de un interfaz gráfico amigable y personalizable para el acceso a los equipos, que posibilite un acceso rápido a todas las secciones. Todas las acciones se realizarán desde este interfaz. El sistema presentará distintas técnicas de representación de elementos de la red, vista física y lógica, configuración, canales configurados, estado de los distintos elementos.
- Será capaz de generar gráficas e informes a partir de los datos almacenados. Estos datos también podrán ser exportados en algún formato estándar para su uso por otras aplicaciones.
- Se valorará que el sistema de gestión sea capaz de descubrir de manera automática el equipamiento instalado.
- El sistema debe permitir la configuración remota de parámetros físicos y ópticos del equipamiento propuesto, para aplicar mecanismos preventivos y reactivos, como limitación física de potencia o apagado de láseres.
- Se monitorizarán parámetros de la capa óptica de forma que se puedan definir umbrales y recibir alarmas ante rebasamiento de los mismos.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de potencias ópticas de todos los puertos ópticos del sistema ofertado.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de errores en los transpondedores, diferenciando la monitorización de la parte de cliente de la parte de línea.
- El sistema deberá poder realizar monitorización del porcentaje de utilización de los canales provisionados.
- El sistema debe permitir forzar remotamente, por software, un bucle de los interfaces ópticos hacia los equipos de cliente y en los interfaces de línea de las tributarias.
- El sistema deberá identificar los servicios afectados ante incidencias o trabajos programados.
- El sistema deberá poder permitir la gestión remota de los elementos a través de redes DCN.
- El sistema deberá asimismo contar con posibilidad de transporte de canales auxiliares en banda de tipo Ethernet.
- El sistema deberá disponer de puertos de conexión local mediante consolas.
- Se deberá configurar los equipos tipo consola *Craft Terminal* disponibles en cada estación para el correcto acceso en local al sistema y a los equipos individualmente. Si

los equipos disponibles no fueran compatibles con el equipamiento suministrado, se deberá suministrar un equipo consola y su repuesto en cada estación.

- El sistema de gestión debe permitir la creación, borrado y modificación de usuarios y perfiles de usuarios. De esta forma, los usuarios pueden pertenecer a diferentes dominios administrativos, en los que se definen las acciones que puede realizar dicho usuario.
- El acceso de los usuarios será autenticado.
- El acceso de los usuarios será concurrente, incluso de diferentes dominios de gestión o administrativos. Se deben incluir, en caso de ser necesarias, las licencias para el acceso de, al menos, 10 usuarios diferentes.
- El sistema de gestión hará *accounting* de las acciones de cada usuario, deberá guardar los logs de cada sesión y estadísticas relativas tanto a la sesión como por usuario y grupo, así como un histórico de dichos datos.

4.3.5.3 CARÁCTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES

Las herramientas de gestión deberán disponer como mínimo de las siguientes características y funcionalidades:

- Realizar la gestión integrada de alarmas y fallos de toda la plataforma en la misma herramienta.
- Visualizar remotamente parámetros técnicos de relevancia en los equipos y en los enlaces como: valores de potencia recibida y transmitida en interfaces de cliente, de línea y conexiones intermedias entre tarjetas; Q factor de cada lambda y en cada sentido de transmisión; *Performance Monitoring* según definición en normas G.808.1, G.707/Y.1322, G.783, G.784, G.803, G.8011/Y.1307.
- Representar gráficamente la topología de red.
- Disponer de bases de datos de red centralizadas.
- Realizar la gestión centralizada de los equipos de red.
- Realizar la gestión centralizada de servicios cliente.
- Realizar la gestión local de los equipos de red.
- Disponer de configuraciones en alta disponibilidad que permitan recuperar la supervisión del sistema en caso de fallo de uno de los servidores en un corto periodo de tiempo.
- Permitir la asignación de distintos privilegios a distintos grupos de usuarios.
- Permitir la creación de grupos de equipos/nodos.
- Realizar asignaciones de usuarios independientes para cada agrupación de equipos a fin de limitar los equipos que cada usuario puede ver.
- Exportar alarmas para integración en sistemas de orden superior según estándar SNMP. Deberá incluirse un listado de las variables que se pueden obtener, tales como potencia de puerto o temperatura, siendo un requisito obligatorio que deberá estar incluido en la oferta del licitador, así como todas las licencias necesarias para su activación y utilización y la de todas sus funcionalidades asociadas. Dichas licencias serán incluidas en la oferta sin coste adicional.

- La gestión de alarmas se hará en tiempo real, teniendo que permitir la configuración de filtros para realizar la discriminación de las mismas y ofreciendo mecanismos para evitar su saturación.
- Generar y mantener actualizado un inventario detallado de todo el equipamiento instalado objeto del presente procedimiento.
- Permitir la monitorización de la temperatura por chasis, subchassis o tarjetas individuales.

Las herramientas de operación y soporte, que deberán estar integradas entre sí, deberán ser accesibles vía web y además disponer de las siguientes funcionalidades:

- Herramientas de alarmas (*alarming*): deberá recibir las alarmas de los equipos (no sólo del fabricante, sino también otros que puedan reportar alarmas mediante protocolo SNMP preferiblemente v3 y aceptando como mínimo la v2c) y presentarlas de manera unificada.
- Página web que funcione como consulta del soporte de nivel 3, desde la que se pueda acceder a la creación y gestión de tickets, actualización de software, documentación y recepción de novedades/noticias.

4.4 AMPLIACIÓN DE 100G DE CAPACIDAD DE EN CABLE BASE 1- Extremo con Interfaz cliente I64.1 (ITU G.691)

Ampliación de 100G de capacidad sobre par de fibra submarino iluminado con sistema DWDM existente.

4.4.1 ESQUEMA.

Como se ha descrito anteriormente, las opciones de ampliación de capacidad están limitadas, según el cable, para BASE 1 es la siguiente:

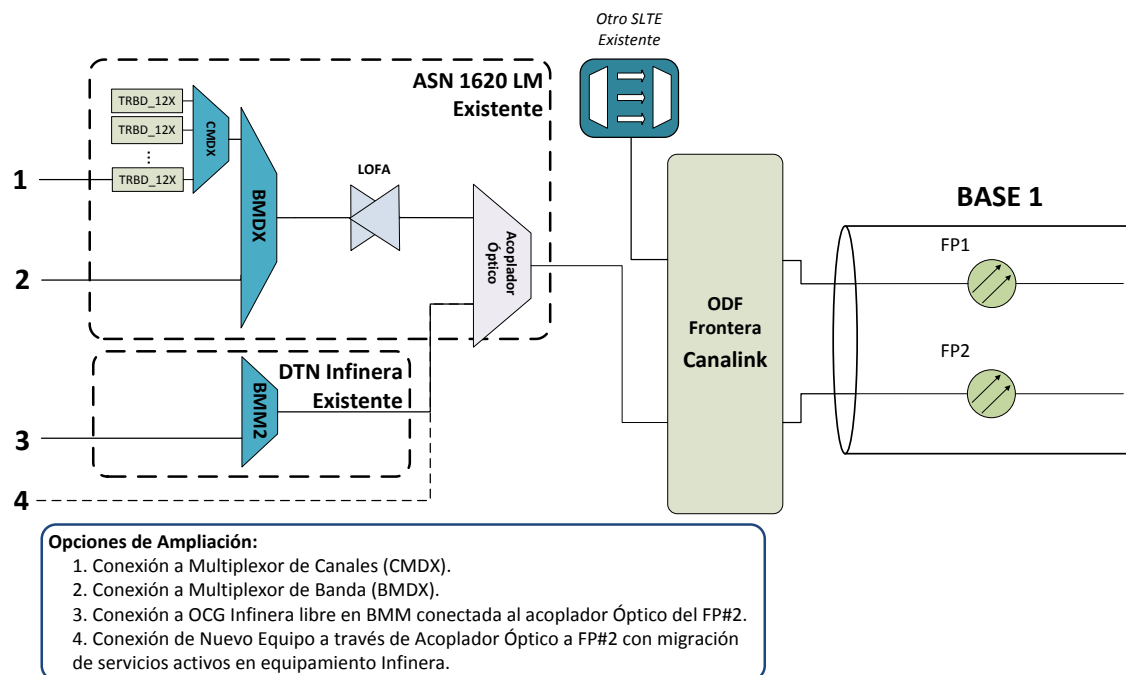


Figura 4-6 Posibilidades de ampliación en cable Base 1.

Las posibilidades son las siguientes:

1. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva tributaria a multiplexora de canal (CMDX) existente.
2. Ampliación de equipamiento existente por interconexión de nueva multiplexora de canal (CMDX) a multiplexora de banda (BMDX) existente.
3. Conexión de nuevo equipamiento a través de uno de los OCGs libres de la BMM2-8-CH3-MS existente en el equipamiento DTN de Infinera.
4. Inserción de nuevo equipamiento SLTE DWDM por interconexión a par de fibra submarino FP#2 a través de Acoplador Óptico en equipamiento SLTE DWDM existente.

En el caso de la opción 4, la interconexión al acoplador óptico existente en tarjeta del equipo Alcatel-Lucent 1620 LM, se realizará mediante latiguillo de fibra monomodo compatible con el sistema existente y será requisito necesario como parte de la propuesta técnica, realizar y presentar un estudio a nivel de ingeniería de sistema para la integración del sistema ofertado con el sistema existente en cada cable y en base a la solución de ampliación elegida. El estudio detallar al menos los siguientes documentos:

1. **Esquema de conexiones.** Donde se detallen las distintas conexiones a realizar entre el equipo existente y el equipo propuesto.
2. **Plan de carga de frecuencias.** Donde se detallen los canales existentes y los nuevos canales a insertar.
3. **Plan de trabajos.** Donde se dé detalle de cada uno de los trabajos a realizar, posibles afecciones y requerimientos.

4.4.2 SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE

El adjudicatario deberá suministrar, instalar y poner en funcionamiento los equipos de transporte óptico DWDM de las sedes y nodos definidos en el objeto del contrato.

Los equipos propuestos deberán ser Equipos Submarinos Terminales de Línea (SLTE) basados en tecnología DWDM (Multiplexación por División de Longitudes de Onda Densas) y diseñados para transmisiones submarinas. A modo general deberán asimismo disponer de las siguientes funcionalidades:

- Disponer de transpondedores y concentradores con múltiples formatos de modulación y aceptar un amplio rango de señales de cliente.
- Implementar corrección de errores FEC en cada tributaria a fin de alcanzar alta integridad de los datos transmitidos a través del cable submarino.
- Disponer de funciones de multiplexación (mux) y demultiplexación (demux) DWDM a fin de alcanzar N canales agregados en la señal de línea.
- Disponer de un canal de supervisión dedicado compatible con los repetidores y *branching units* dispuestas en el sistema.
- Disponer de funciones de monitorización y alarma.
- Disponer de compatibilidad con un software de gestión de red submarina.

El suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos de transmisión óptica tendrá la consideración de “instalación llave en mano” y en consecuencia deberá incluir todos los complementos y elementos auxiliares necesarios para ser operativo.

La instalación de los equipos incluirá todos los trabajos y materiales necesarios para su completa y correcta terminación. En particular, incluirá:

- El suministro e instalación de racks, en cada sede y nodo requerido por CanaLink, así como de los equipos, incluyendo toda la tornillería, sistemas de anclaje y kits de instalación necesarios de acuerdo a especificaciones de fabricante.
- Los cables y demás material eléctrico necesario para conectar el cuadro de baja tensión de las sedes con los equipos suministrados para que funcionen bajo las especificaciones y siguiendo la normativa legal vigente. Se excluyen específicamente de este suministro los disyuntores del cuadro de baja tensión.
- Las unidades de compensación cromática necesarias para el correcto establecimiento del enlace óptico entre el SLTEs.
- Los repartidores ópticos necesarios para finalizar los puertos cliente de los equipos.
- Los latiguillos ópticos necesarios para conectar los puertos de los equipos con los repartidores ópticos.
- Los latiguillos de red necesarios para interconectar los equipos con la red de gestión (DCN).
- El correcto etiquetado de todos y cada uno de los latiguillos y dispositivos que conformarán el suministro.
- La cartografía del equipamiento por cada una de las etapas y la cartografía final englobando todas las etapas.

CanaLink tendrá acceso en todo momento a la totalidad de la documentación relativa al equipamiento y su arquitectura de funcionamiento.

4.4.2.1 BASTIDORES, REPARTIDORES ÓPTICOS Y CABLEADO ÓPTICO

- Los equipos se suministrarán con bastidores conforme al estándar de la industria.
- Deberán anclarse al suelo mediante soportes normalizados y adaptándose a la estructura de sala existente.
- Los equipos deberán disponer de mecanización válida en armarios tipo ETSI o ANSI, de 600x300x2200mm o de 300x300x2200mm.
- Las bandejas y estructuras a suministrar se adaptarán a los modelos existentes en cada sala técnica y no podrán cambiar la estructura principal y el plan de ampliación existente en cada caso.
- Los repartidores ópticos a suministrar podrán ser:
 - Módulos ODF adicionales para ampliación de algunos de los bastidores ODF instalados en las salas de CANALINK.
 - Bandejas o Módulos repartidores ópticos nuevos a instalar en los propios bastidores de los equipos a suministrar.
- Los módulos/bandejas repartidores ópticos deberán contar con las siguientes características:
 - Compatibles con bastidores estándar ETSI/ANSI o bastidores de 19”.
 - Los conectores serán SC/UPC o SC/APC.
 - Distribución de alta densidad de al menos 48 posiciones.
 - Deberán disponer de espacio destinado específicamente para el almacenamiento del sobrante de latiguillos.
 - Entradas y salidas de cables optimizada para latiguillos de 2mm de diámetro.
- El cableado óptico que conecte los diferentes elementos del equipamiento de transmisión óptico, deberá ser conforme a la norma ITU G.652.D y con cubierta mínima de 2 mm, salvo necesidad justificada. Deberá asimismo cumplir con las normas IEC 61034-1 & 2 Emisión de Humo, IEC 60332-1 Inflamabilidad e IEC 60754-1 & 2 Emisión de gas ácido.

Los latiguillos que unan la salida de los puertos de cliente con los repartidores ópticos suministrados deberán ser del tipo *Fanout cable* o *Hydra Cable*.

4.4.3 EQUIPOS DE CAPA ÓPTICA

Este apartado recoge las características mínimas exigidas a los equipos de capa óptica licitados.

4.4.3.1 REQUISITOS GENERALES

- Los interfaces ópticos de salida de línea propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica sobre fibras submarinas que cumplen el estándar ITU-T G.655 y G.654.

- Los interfaces ópticos de salida a cliente propuestos deben estar preparados para la transmisión óptica en fibras que cumplen el estándar ITU-T G.652D.
- Los servicios entre estaciones deberán ser transparentes y permitir llegar al 100% del caudal nominal.
- La solución debe garantizar el uso de canales de frecuencia dentro de las rejillas definidas en el estándar ITU-T G.694.1 (02/2012), incluido el uso de rejillas flexibles.
- La solución debe contar con soporte OTN: ITU-T G.709 e ITU-T G.798.
- La solución debe cumplir con los parámetros de calidad y disponibilidad marcados por la norma ITU G.826 para la transmisión en redes digitales.
- Los equipos deben ser escalables en tanto canales DWDM como sea necesario para alcanzar la capacidad máxima designada según oferta.
- La solución debe disponer de transpondedores para la adecuación de señales Gigabit Ethernet, SDH y SONET en los canales ópticos.
- Los transmisores y receptores propuestos deben ser capaces de integrarse correctamente el sistema submarino existente y garantizar la correcta transmisión de señales ópticas a través de todo el vano submarino mediante el uso de los repetidores ópticos submarinos existentes.

4.4.3.2 REQUISITOS INTERFAZ ÓPTICO DE SALIDA CLIENTE

El tipo de interfaz óptico de salida cliente requerido, deberán cumplir las siguientes especificaciones particulares:

- Transceptor de 10 Gbps compatible con los siguientes estándares de la industria:
 - SDH (STM-64)
 - SONET (OC-192)
 - OTN (OTU2 y OTU2e)
 - Gigabit Ethernet (10G 10GBASE-SR1 o 10GBASE-LR1).
- Los puertos ópticos de cliente deben disponer de transceptores ópticos “plug-in” del tipo SFP, SFP+, XFP.
- Transmisión en todos caso sobre fibras monomodo compatibles con el estándar ITU-T G.652D.

4.4.3.3 REQUISITOS A NIVEL DE SERVICIO

- El fallo en un equipo en uno de los cables no deberá afectar a los servicios del otro cable.
- El fallo en una transponedora no deberá afectar al resto de servicios que no discurren por la misma.
- Se debe soportar la transmisión de tramas Ethernet Jumbo de hasta 9.000 bytes de forma transparente.
- La latencia máxima introducida por el equipamiento de red entre los extremos de la señal transportada será inferior a cien (100) microsegundos en cualquiera de los dos enlaces.

- En aquellos casos en que los equipos ofertados incluyan protección SNCP, deberán conmutar ante un corte en un tiempo no superior a cincuenta (50) milisegundos según norma ITU G.808.1.
- Soporte de canal óptico de gestión OSC.

4.4.3.4 REQUISITOS TECNICOS

- Los equipos deberán disponer de redundancia eléctrica, de manera que un fallo eléctrico de una de las fuentes no suponga en ningún caso la caída de los servicios de ni la pérdida de la supervisión del mismo.
- Los equipos deberán cumplir con la Directiva 2014/30/EU sobre EMC de la unión europea. En concreto deben cumplir los siguientes estándares de protección frente a radiaciones electromagnéticas:
 - EN 61 000-3-2; EN 61 000-3-3;
 - EN 61 000-4-2, EN 61 000-4-3;
 - EN 61 000-4-4, EN 61 000-4-5;
 - EN 61 000-4-6 y EN 61 000-4-11.
- Los equipos deberán disponer de los adecuados sistemas de protección contra polvo y objetos externos.

4.4.4 SUMINISTRO DE REPUESTOS

El licitador deberá suministrar con cargo al importe del contrato los repuestos propuestos en una relación valorada a incluir en la oferta para los equipos de capa óptica

El cálculo de la cantidad de repuestos por estación se realizará de acuerdo a los datos de MTBF de los equipos ofertados que figure en sus especificaciones y que deberá también figurar en la oferta.

La relación de repuestos deberá tener en cuenta que cada estación de Cable Submarino dispondrá de un kit de repuestos independiente, de tal forma que se garantice la correcta subsanación de incidencias en los plazos fijados en 7.1.3. No se permitirá en ningún caso disponer de repuestos de otra estación para la realización de los cálculos.

En caso de que el equipamiento a instalar sea compatible con los repuestos existentes en cada estación, CanaLink permitirá disponer de ellos como parte del kit de repuestos necesario en cada estación. En ese caso, se tendrá en cuenta la suma de equipamiento a instalar con el equipamiento existente compatible para el cálculo del kit de repuestos en base al MTBF. El licitador podrá solicitar a CanaLink un listado de repuesto existentes para dichos cálculos.

4.4.5 SOFTWARE. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

El software del sistema de gestión, así como todos los elementos hardware necesarios para poder llevar a cabo la supervisión de todos los elementos, incluyendo la planta mojada, así como cualquier tipo de licencia adicional necesaria para gestionar el equipamiento ofertado debe ser incluido cumpliendo los requisitos detallados en los siguientes apartados.

4.4.5.1 REQUISITOS GENERALES

El sistema debe permitir la provisión, operación y corrección de los servicios que se definan sobre el equipamiento adquirido.

El adjudicatario debe suministrar el sistema de gestión completo que cumpla con todos los requisitos expuestos en los apartados 4.4.5.2 y 4.4.5.3 del presente pliego. Además, cualquier actualización requerida, ya sea en los nodos incluidos en la presente licitación como aquellos otros nodos que por estar gestionados por el sistema de gestión a utilizar requiera de intervención en los mismos, correrán a cuenta del adjudicatario y no supondrá en ningún caso coste adicional para CanaLink, aunque ello suponga el desplazamiento de técnicos a localizaciones no indicadas en el presente pliego.

El sistema de gestión ofertado deberá disponer de configuración de *Alta Disponibilidad* con dos servidores físicos separados e instalados en las estaciones de cable de Granadilla y de Rota.

Toda información técnica necesaria para entender la arquitectura del equipamiento propuesto así como su funcionalidad y configuración estará disponible en castellano o inglés.

Así mismo, en caso de necesitar información complementaria acerca del actual equipamiento de gestión, ésta podrá ser solicitada al personal de CanaLink.

4.4.5.2 REQUISITOS DE GESTION

- Se deberá disponer de Software de Gestión de Red con alarmas y vista de servicios extremo a extremo, centralizado en el NOC de CANALINK.
- El Software de Gestión de Red deberá estar licenciado como mínimo para que todos los elementos de la red de CanaLink, existentes y nuevos, estén cubiertos por la licencia de software, más un 10% adicional para posibles ampliaciones.
- Se deberá contar con todas aquellas licencias necesarias para el correcto funcionamiento del Software de Gestión.
- La actualización del software del servidor de gestión de Red Submarina de CanaLink existente se permitirá cuando dicha actualización sea totalmente compatible con la solución ofertada y se garantice el acceso al sistema existente en las mismas condiciones que el sistema de gestión actual. La actualización debe asimismo cumplir la totalidad de los requisitos demandados. Toda actualización hardware necesaria para cumplir los requisitos correrá a coste del adjudicatario y deberá ser tal que cumpla los requisitos recomendados por el fabricante.
- Se deberá suministrar el Servidor que aloja el sistema de Gestión (o servidores en caso de configuración en alta disponibilidad) o la ampliación del sistema existente en su caso si fuera necesario.
- El hardware y el software propuesto en la oferta de nuevo equipamiento deberá ser tal que se cumplan al menos los requisitos recomendados por el fabricante para instalar la última versión estable del sistema de gestión propuesto.
- La versión del gestor ofertado deberá ser la última estable disponible por el fabricante, compatible con el sistema de transmisión óptico suministrado.

- El sistema debe disponer de un sistema de gestión de red y un gestor de elementos, ambos se podrán lanzar tanto de forma local como remota.
- Dispondrá de un interfaz gráfico amigable y personalizable para el acceso a los equipos, que posibilite un acceso rápido a todas las secciones. Todas las acciones se realizarán desde este interfaz. El sistema presentará distintas técnicas de representación de elementos de la red, vista física y lógica, configuración, canales configurados, estado de los distintos elementos.
- Será capaz de generar gráficas e informes a partir de los datos almacenados. Estos datos también podrán ser exportados en algún formato estándar para su uso por otras aplicaciones.
- Se valorará que el sistema de gestión sea capaz de descubrir de manera automática el equipamiento instalado.
- El sistema debe permitir la configuración remota de parámetros físicos y ópticos del equipamiento propuesto, para aplicar mecanismos preventivos y reactivos, como limitación física de potencia o apagado de láseres.
- Se monitorizarán parámetros de la capa óptica de forma que se puedan definir umbrales y recibir alarmas ante rebasamiento de los mismos.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de potencias ópticas de todos los puertos ópticos del sistema ofertado.
- El sistema deberá poder realizar monitorización de errores en los transpondedores, diferenciando la monitorización de la parte de cliente de la parte de línea.
- El sistema deberá poder realizar monitorización del porcentaje de utilización de los canales provisionados.
- El sistema debe permitir forzar remotamente, por software, un bucle de los interfaces ópticos hacia los equipos de cliente y en los interfaces de línea de las tributarias.
- El sistema deberá identificar los servicios afectados ante incidencias o trabajos programados.
- El sistema deberá poder permitir la gestión remota de los elementos a través de redes DCN.
- El sistema deberá asimismo contar con posibilidad de transporte de canales auxiliares en banda de tipo Ethernet.
- El sistema deberá disponer de puertos de conexión local mediante consolas.
- Se deberá configurar los equipos tipo consola *Craft Terminal* disponibles en cada estación para el correcto acceso en local al sistema y a los equipos individualmente. Si los equipos disponibles no fueran compatibles con el equipamiento suministrado, se deberá suministrar un equipo consola y su repuesto en cada estación.
- El sistema de gestión debe permitir la creación, borrado y modificación de usuarios y perfiles de usuarios. De esta forma, los usuarios pueden pertenecer a diferentes dominios administrativos, en los que se definen las acciones que puede realizar dicho usuario.
- El acceso de los usuarios será autenticado.

- El acceso de los usuarios será concurrente, incluso de diferentes dominios de gestión o administrativos. Se deben incluir, en caso de ser necesarias, las licencias para el acceso de, al menos, 10 usuarios diferentes.
- El sistema de gestión hará *accounting* de las acciones de cada usuario, deberá guardar los logs de cada sesión y estadísticas relativas tanto a la sesión como por usuario y grupo, así como un histórico de dichos datos.

4.4.5.3 CARÁCTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES

Las herramientas de gestión deberán disponer como mínimo de las siguientes características y funcionalidades:

- Realizar la gestión integrada de alarmas y fallos de toda la plataforma en la misma herramienta.
- Visualizar remotamente parámetros técnicos de relevancia en los equipos y en los enlaces como: valores de potencia recibida y transmitida en interfaces de cliente, de línea y conexiones intermedias entre tarjetas; Q factor de cada lambda y en cada sentido de transmisión; *Performance Monitoring* según definición en normas G.808.1, G.707/Y.1322, G.783, G.784, G.803, G.8011/Y.1307.
- Representar gráficamente la topología de red.
- Disponer de bases de datos de red centralizadas.
- Realizar la gestión centralizada de los equipos de red.
- Realizar la gestión centralizada de servicios cliente.
- Realizar la gestión local de los equipos de red.
- Disponer de configuraciones en alta disponibilidad que permitan recuperar la supervisión del sistema en caso de fallo de uno de los servidores en un corto periodo de tiempo.
- Permitir la asignación de distintos privilegios a distintos grupos de usuarios.
- Permitir la creación de grupos de equipos/nodos.
- Realizar asignaciones de usuarios independientes para cada agrupación de equipos a fin de limitar los equipos que cada usuario puede ver.
- Exportar alarmas para integración en sistemas de orden superior según estándar SNMP. Deberá incluirse un listado de las variables que se pueden obtener, tales como potencia de puerto o temperatura, siendo un requisito obligatorio que deberá estar incluido en la oferta del licitador, así como todas las licencias necesarias para su activación y utilización y la de todas sus funcionalidades asociadas. Dichas licencias serán incluidas en la oferta sin coste adicional.
- La gestión de alarmas se hará en tiempo real, teniendo que permitir la configuración de filtros para realizar la discriminación de las mismas y ofreciendo mecanismos para evitar su saturación.
- Generar y mantener actualizado un inventario detallado de todo el equipamiento instalado objeto del presente procedimiento.
- Permitir la monitorización de la temperatura por chasis, subchassis o tarjetas individuales.

Las herramientas de operación y soporte, que deberán estar integradas entre sí, deberán ser accesibles vía web y además disponer de las siguientes funcionalidades:

- Herramientas de alarmas (*alarming*): deberá recibir las alarmas de los equipos (no sólo del fabricante, sino también otros que puedan reportar alarmas mediante protocolo SNMP preferiblemente v3 y aceptando como mínimo la v2c) y presentarlas de manera unificada.
- Página web que funcione como consulta del soporte de nivel 3, desde la que se pueda acceder a la creación y gestión de tickets, actualización de software, documentación y recepción de novedades/noticias.

5 DOCUMENTACIÓN

La documentación a incluir en el **SOBRE Nº TRES** será la documentación técnica correspondiente a los suministros ofertados, de forma que se pueda llevar a cabo una valoración exhaustiva de las prestaciones técnicas. Para ello se incluirá una memoria descriptiva de los elementos que la empresa haya ofertado en su propuesta económica, incluyendo índices o catálogos donde se especifiquen las características técnicas y funcionales de los bienes ofertados.

El oferente como parte de su propuesta técnica deberá incluir un resumen de las distintas pruebas a realizar en cada etapa del proyecto, así como los resultados mínimos exigidos para cada prueba. El no cumplimiento de cualquiera de los resultados mínimos podrá suponer la invalidación total o parcial de la licitación.

Los licitadores deberán presentar una descripción de la solución técnica ofertada y grado de adecuación al equipamiento descrito en el PPT con referencia a cada uno de los elementos, según el siguiente índice:

1. Equipamiento de Capa Óptica

1.1. Resumen de propuesta técnica.

1.1.1. Resumen de características principales de la propuesta.

- Breve descripción del sistema propuesto. Principales características y ventajas.
- Resumen de tecnología utilizada en el HW propuesto.
- Previsión de actualizaciones disponibles y ventajas previstas.
- Capacidad total prevista para cada cable en máxima ocupación con tecnología propuesta.

1.1.2. Adaptación a sistema existente.

- Esquema de banda y canales a utilizar/ocupar tanto por transmisión como por carga de relleno.
- Integración en banda de sistema existente y cambios a realizar en caso necesario.

- Q factor previsto tanto para los nuevos canales como los canales existentes.
- Resumen de ocupación de canal de transmisión y capacidad disponible para futuras ampliaciones.
- Resumen de adaptabilidad al control de repetidores en sistema existente.

1.2. Características del equipamiento a suministrar.

1.2.1. Bastidores

En caso de ser necesario el suministro de bastidores, se deberán indicar las siguientes características para cada uno de los distintos tipos de bastidores ofertados:

- Dimensiones.
- Otras características relevantes (tipología ANSI o ETSIT, Número de subracks por bastidor, canalizaciones para el guiado de latiguillos de fibra, etc.).

1.2.2. Subracks

En caso de ser necesario el suministro de subracks, se deberán indicar las siguientes características para cada uno de los distintos tipos de subracks ofertados:

- Dimensiones.
- Número de slots por subrack.
- Puertos de control/gestión.
- Puertos de alarmas externas.
- Versión de software/firmware.
- Otras características relevantes (redundancia de control, características eléctricas, consumo, etc.).

1.2.3. Tarjetas

Tanto si la oferta es de ampliación de equipo existente como de un equipo nuevo completo, se deberán indicar las siguientes características para cada uno de los distintos tipos de tarjetas ofertados:

- Referencia y resumen de funcionalidad.
- Dimensiones.
- Número ofertado.
- Versión de software/firmware.
- Otras características relevantes (gestión, capacidad, puertos, tecnologías y protocolos soportados, etc.).

1.2.4. Otro equipamiento suministrado.

Si la oferta incluye algún otro equipamiento que no se pudiera englobar en los tipos anteriores, se agregaran en un subapartado independiente y se deberán indicar las siguientes características para cada uno de los distintos tipos ofertados:

- Nombre y resumen de funcionalidad.
- Dimensiones.

- Número.
- Otra información relevante.

1.2.5. Características ambientales del equipamiento suministrado

- Gama de temperaturas de operación.
- Gama de temperaturas de almacenamiento.
- Humedad relativa de funcionamiento (sin condensación).
- Necesidad de climatización para el óptimo funcionamiento del equipamiento propuesto.

2. Sistemas de Gestión

Se deberá describir completamente la propuesta de sistema de gestión.

Si la propuesta incluye el uso de los sistemas de gestión de existentes sin ninguna ampliación o variación significativa, se deberá indicar.

Si la propuesta incluye ampliación de los sistemas de gestión existente, se deberán describir detalladamente los siguientes aspectos:

- Cambios de topologías a realizar sobre el actual sistema de gestión.
- Cambios de HW a realizar sobre el actual sistema de gestión.
- Cambios de SW a realizar sobre el actual sistema de gestión.
- Resumen de posibles
- Protocolo de actuación para ampliación de sistema existente: Trabajos Programados necesarios, tiempo de indisponibilidad de gestores en producción, procedimiento de backup y marcha atrás.
- Listado de nuevo HW, SW, repuestos y consumibles a suministrar.

Si la propuesta incluye la inclusión de un sistema de gestión nuevo e independiente del sistema existente, se deberá describiendo tanto la arquitectura hardware como la interrelación de los posibles módulos funcionales de la propuesta. En concreto se deberá dar respuesta a los siguientes aspectos:

- Tipo de plataforma HW/SW sobre la que opera el sistema de gestión.
- Características del servidor/es proporcionados (Micro, memoria, etc).
- Propiedades interfaz de comunicación.
- Propiedades interfaz gráfico de usuario.
- Propiedades del sistema operativo.
- Propiedades de bases de datos relacionales.
- Procedimientos centralizados de backup y recuperación de desastres.
- Escalabilidad tanto a efectos de elementos que controla como de usuarios simultáneos que soporta.

- Listado de versiones del software del gestor compatibles y disponibles para su integración. Para cada una de las mismas se indicará claramente las funcionalidades que incluyen y sus restricciones respecto a la anterior en términos de hardware ya sea del propio gestor o de los elementos. Canalink decidirá, en función de sus necesidades, la versión de software que sin sobre coste, implantará en su red.

Formación

El licitador deberá presentar en su oferta un plan concreto de formación, atendiendo a los criterios establecidos en el PPT, que contendrá al menos la siguiente información:

- Una descripción detallada de la metodología de formación con indicación expresa del tipo de soporte documental a utilizar para el seguimiento de los cursos, y una relación del personal propio o ajeno disponible para impartir la formación (indicando la experiencia del mismo) y los recursos disponibles para impartirla.
- El plan de formación que describa las fases que lo componen y el alcance de cada una. Se distinguirá especialmente entre los cursos orientados hacia:
 - Ingeniería y Diseño.
 - Instalación.
 - Operación y Mantenimiento.
- El soporte que proporcionará durante y con posterioridad a los cursos, indicando la naturaleza y duración del mismo.
- La relación de cursos ofrecidos, indicando su duración, modalidad y el máximo número de alumnos que admite en cada uno.
- Idioma de impartición tanto de la parte presencial como de la documentación a aportar.

5.1 PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Los licitadores deberán presentar en su oferta un plan de proyecto básico, recogiendo las fases y plazos ofertados.

El adjudicatario deberá aportar un plan de proyecto detallado con todas las fases y tareas a realizar en cada una de ellas. Deberá contener como mínimo, WBS, calendario, diagrama de Gantt, diagrama de preferencias indicando el camino crítico y plan de tratamiento de riesgos.

El adjudicatario asegurará todos los controles necesarios de salud, seguridad y medioambiente, proporcionando toda la documentación correspondiente.

El adjudicatario designará un Director de Proyecto que se mantendrá durante toda la vida del mismo. La persona asignada debe haber participado en despliegue de redes ópticas iguales o mayores que la red de CanaLink y que por tanto tenga una experiencia mayor o igual a 5 años en el ámbito de este tipo de redes. La capacitación de la persona debe ser demostrable en los siguientes aspectos:

- Conocimientos de gestión de niveles de servicio, consultoría operacional, coordinación de grupos de trabajo y organización.
- Conocimientos en componentes y arquitectura de sistemas de planta submarina.
- Conocimientos en componentes y arquitectura de sistemas WDM submarinos.

5.2 CARTOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

Todos los materiales a suministrar deben cumplir con las normas vigentes de aplicación. Deberán aportarse todos los certificados que ratifiquen el cumplimiento de la normativa en el ámbito de este pliego, así como las correspondientes Certificaciones de Fabricante. CanaLink podrá requerir al adjudicatario y/o a los distintos licitadores la presentación de los documentos acreditativos de dicho cumplimiento.

El suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos de transmisión óptica tendrá la consideración de “instalación llave en mano” y en consecuencia deberá incluir toda la documentación de dicha instalación. Como mínimo dicha documentación incluirá:

- Toda la documentación se presentará en formato estándar digital y deberá poder leerse con Adobe. Éste programa deberá incluirse sin coste alguno.
- Se deberá proveer una lista preliminar con toda la documentación del sistema.
- La cartografía del equipamiento por cada una de las etapas y la cartografía final englobando todas las etapas.
- Se entregará una copia en CD/DVD por cada centro técnico y una copia para el NOC.

CanaLink tendrá acceso en todo momento a la totalidad de la documentación relativa al equipamiento y su arquitectura de funcionamiento.

6 CONDICIONES DE SUMINISTRO

6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN

Los elementos objeto de la contratación se entregan instalados y en funcionamiento, correspondiendo al adjudicatario todas las tareas de configuración, puesta en marcha y validación.

Todos los equipos y materiales de instalación deberán transportarse desde sus almacenes hasta el lugar de instalación a cargo del adjudicatario, así como su embalaje y desembalaje y sus coberturas de coste. El transporte deberá realizarse siempre en la modalidad DDU de tal forma que no suponga ningún coste adicional a CanaLink en su recepción.

En cuanto al tendido del cableado, se deberá suministrar todos los elementos necesarios tales como conectores para DDF y ODF, cables microcoaxial, latiguillos de fibra óptica, escalerillas, canaletas, corazas metálicas flexibles para fibra óptica, mano de obra y demás bienes y servicios necesarios para realizar esta labor.

Además, deberá proveer las herramientas, medios de transporte, equipos de medida, mano de obra y en general todos los elementos necesarios para el desarrollo de la instalación. Igualmente será el encargado de la configuración del sistema de gestión y los equipos que lo conforman así como de su puesta en funcionamiento y la introducción de todos los elementos de red.

El adjudicatario será el responsable de solicitar con antelación suficiente el acceso a los puntos de forma que CanaLink pueda gestionarlos.

Previo acuerdo con CanaLink, el adjudicatario podrá apoyarse en el personal de CanaLink para la realización de aquellas tareas y acciones que, desde su punto de vista y baja la responsabilidad del licitador, puedan realizar. El personal de apoyo deberá estar formado y cualificado previamente en el equipamiento implicado. Estas tareas de apoyo deberán en todo caso, consensuarse y contar con el visto bueno previo de CanaLink.

6.2 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y VALIDACIÓN

6.2.1 IN STATION TEST

Las pruebas de instalación son denominadas comúnmente "*In Station Test*" y podrán realizarse con el equipamiento conectado a la red eléctrica e instalados en su posición final dentro de la sala y el rack designados.

El licitador proporcionará con su propuesta técnica un listado de pruebas "*In Station*" a realizar durante la instalación del mismo, así como los resultados límites bajo los cuales el equipamiento deberá ser reemplazado.

6.2.2 COMMISSIONING DEL SISTEMA

Una vez realizada la integración del sistema licitado con el sistema existente, será necesario realizar una serie de pruebas finales para la aceptación del sistema por parte de CanaLink. Estas pruebas de aceptación son comúnmente conocidas como “*Commissioning*” del sistema.

El licitador proporcionará con su propuesta técnica una propuesta de “*Equipment Commissioning*” a realizar tras la integración del mismo con el sistema existente. En estas pruebas se deberán probar todos los parámetros de red fundamentales: Q factor de lambdas del sistema original y de ampliación, Potencias de Transmisión/Recepción de puertos de cliente y de línea, OSNR para las señales toda la banda, etc. Se deberá adjuntar asimismo los resultados límites bajo los cuales se considerará que la solución incumple el diseño y debe ser revisada o reemplazada por el licitador.

Estas pruebas deberán ser supervisadas y validadas por un representante de CanaLink que firmará un acta de conformidad a la finalización de las mismas.

6.2.3 ENTREGA FINAL

Finalizadas las pruebas de aceptación final, *Commissioning* del sistema, se procederá a firmar el acta de aceptación temporal del sistema.

El adjudicatario deberá entregar la documentación asociada al proyecto y que constará necesariamente de las siguientes partes:

- Documentación detallada de la instalación definitiva con planos y etiquetado utilizado en los equipos, incluyendo número, ubicación exacta y características del equipamiento desplegado.
- Actas del proceso de instalación de equipos y sistemas de gestión, con la información detallada de las posibles incidencias que puedan ocurrir durante la instalación.
- Resultados de las pruebas de aceptación.

Todo material sobrante de la instalación que haya sido adquirido en base al presupuesto de licitación, excluyendo material y equipos alquilados por parte del licitador, deberá ser entregado a CanaLink al finalizar la instalación.

6.3 ACTA DE ACEPTACIÓN

6.3.1 ACTA DE RECEPCIÓN Y CONFORMIDAD

Como parte de la entrega del suministro y material licitado, será requisito fundamental la realización de pruebas parciales y finales, así como la aprobación de los resultados por parte del representante de CanaLink.

Estas pruebas deberán ser supervisadas y validadas por un representante de CanaLink que firmará un acta de conformidad a la finalización de las mismas.

Canalink, tras la validación y una vez se haya constatado la no concurrencia de defectos o desviaciones aparentes, levantará Acta de Recepción y Conformidad.

6.3.2 RECEPCIÓN DEL MATERIAL

Todo el material suministrado como parte de la licitación deberá ser comprobado e inventariado por el representante del licitador y un representante de CanaLink tras la validación. Cualquier defecto detectado en el transporte o el embalaje del material que pudiera interpretarse como un defecto que motivase de una merma de las funciones y capacidades del material suministrado, será motivo de reemplazo del mismo por parte del licitador sin que ello suponga coste alguno a CanaLink.

Este inventario inicial deberá ser supervisado y validado por un representante de CanaLink que firmará un acta de conformidad.

6.4 CERTIFICADOS Y NORMAS

6.4.1 PRUEBAS EN ENTORNO AISLADO

Todo equipamiento instalado con motivo de esta licitación, deberá ser testeado en un entorno aislado previo a su conexión con el sistema de CanaLink en producción.

El licitador deberá proporcionar a CanaLink el resultado de las pruebas en entorno aislado para su comprobación y aceptación previamente a la instalación de los equipos en su ubicación definitiva. Asimismo, se incluirán junto con las certificaciones pertinentes como parte de la documentación final.

6.4.2 NORMAS ITU e IEEE

A continuación se hace referencia a las diferentes normas ITU a las que se hace referencia durante la presente licitación.

- ITU-T G.655
- ITU-T G.654
- ITU-T G.652D
- ITU-T G.694.1 (02/2012)
- ITU-T G.709
- ITU-T G.798
- ITU G.826
- ITU G.826
- G.808.1
- G.707/Y.1322
- G.783
- G.784
- G.803
- G.8011/Y.1307
- IEEE 802.3

6.5 PLAZOS DE ENTREGA

El material objeto de contratación será suministrado en el plazo de ochenta y cuatro (84) días contado desde la formalización del contrato derivado correspondiente o de la fecha que en el mismo se prevea.

6.6 LUGARES DE ENTREGA

Los materiales y suministros objeto de esta licitación se entregarán en las instalaciones de CANALINK, S.A, en los centros técnicos listados en el ANEXO I de este pliego, de conformidad entre el personal de CANALINK y el adjudicatario, de manera que su entrega se realice en los centros técnicos a los que cada material va destinado.

El horario de entrega del material será siempre matinal y entre las 8:00 a.m. y las 14:00 p.m. Pudiendo variar el horario en el caso de que el personal de CANALINK, S.A. lo crea necesario.

La empresa adjudicataria podrá efectuar el suministro por si misma o a través de los concesionarios de transporte que proponga y que comunique a CANALINK, S.A., corriendo de su cuenta su coste y la descarga de la mercancía desde el medio de transporte que disponga.

El contratista deberá identificar, una vez le sea adjudicado el contrato, en un plazo no superior a 7 días naturales, a una persona delegada, que será el interlocutor válido ante el personal responsable CANALINK, S.A., el cual será responsable de las gestiones para tratar las cuestiones inherentes a este contrato.

7 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

7.1 SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE

7.1.1 DEFINICIÓN

A efectos de este contrato, el Servicio Soporte y Asistencia Técnica es el conjunto de los servicios a prestar por el adjudicatario durante el plazo de vigencia del contrato. Estos servicios son:

- La Asistencia Técnica de Nivel 3 con actuaciones en remoto si así fuese requerido.
- La continuidad de los equipos suministrados.
- La reparación de los equipos suministrados.
- La actualización de las *Releases* de Software de los gestores y los equipos.

7.1.2 CONDICIONES GENERALES DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO SOPORTE

Las condiciones bajo las cuales el adjudicatario deberá prestar el Servicio Soporte y Asistencia Técnica durante el plazo de vigencia del contrato son las siguientes:

- El servicio de soporte y asistencia técnica tendrá una duración mínima de cinco (5) años que contará a partir de la aceptación provisional del sistema completo.
- El licitador indicará en el apartado 3.6, los costes del servicio de y soporte, con las mismas prestaciones a las ofertadas, durante los tres siguientes años a la finalización del contrato.

Deberá asumir, asimismo, compromiso en firme que estará en condiciones de prestar servicio de soporte al menos diez años después de la Fecha de Aceptación.

- Todo el equipamiento, incluyendo los repuestos y los elementos hardware del sistema de gestión quedarán amparados bajo la oferta soporte y asistencia técnica.
- Las actualizaciones de las Releases de Software de los gestores y los equipos no conllevarán ningún gasto para CanaLink e irán incluidos en el servicio de soporte y asistencia técnica.
- El costo de cualquier actualización (ya sea de Firmware o Software y ya sea en los propios equipos o en los gestores) que el adjudicatario considerase necesario realizar para poder garantizar el compromiso de continuidad en el Soporte, incluida la implantación remota en todos los equipos de la Red, deberá estar incluido en el precio anual del Servicio Soporte, sin que ello pueda suponer ningún coste adicional para CANALINK.
- Los equipos ofertados (Hardware y Software) no podrán discontinuarse durante los primeros cinco (5) años de duración del contrato. Si por necesidades técnicas, el adjudicatario no pudiera garantizar esta continuidad, deberá ofrecer una alternativa técnicamente compatible con el sistema existente o la sustitución por un equipo no discontinuado.
- La notificación de discontinuación de cualquier equipo se realizará con un preaviso mínimo de un (1) año.
- Una vez notificada la discontinuación de cualquier equipo se garantizará la reparación o sustitución de cualquier equipo durante un periodo no inferior a diez (10) años desde la fecha de notificación.
- La gestión de los RMA deberá ser sencilla e implicar lo mínimo indispensable al personal de CanaLink de cada Estación de Cable Submarino. El adjudicatario deberá indicar en la oferta técnica el procedimiento de RMA donde se detallará un diagrama de flujo con las acciones a realizar por el personal de CanaLink.
- El plazo de reparación de cualquiera de los equipos suministrados será menor de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de envío por parte del CanaLink a la dirección indicada por el adjudicatario, que deberá encontrarse dentro del territorio de la Unión Europea y correrá a coste del adjudicatario.
- En caso de que el Adjudicatario supere el plazo de reparación de sesenta (60) días, suministrará a CanaLink un equipo nuevo en sustitución del equipo remitido a reparación. El nuevo equipamiento de sustitución deberá entregarse en la dirección de origen en plazo inferior a diez (10) días a partir del vencimiento del periodo de reparación. La garantía de dicho equipo nuevo será de cinco (5) años desde la fecha de entrega.
- Los gastos asociados al transporte y gestión de los RMA, tanto en el envío del material a reparar, como en el envío del material reparado o sustitución, correrán por cuenta del adjudicatario.
- Se utilizará en todo momento un servicio de mensajería que garantice el transporte en las medidas de seguridad requeridas por el fabricante y que permita cumplir los plazos indicados, así como certificar el envío y la recepción del equipamiento.
- El adjudicatario realizará tareas de diagnóstico, resolución de averías, instalación de parches o actualizaciones de software o instalación de nuevas versiones de software, o

cualquier otra tarea preventiva o correctiva, de manera remota siempre y cuando sea posible.

- El adjudicatario deberá disponer de los recursos técnicos necesarios para dar soporte remoto.
- Se generarán informes regulares sobre el servicio, con periodicidad trimestral, que recogerán la relación de intervenciones que se hayan realizado sobre los equipos en ese periodo.
- Además de los informes regulares, se deberán enviar informes específicos y detallados a CanaLink ante cualquier operación preventiva, correctiva o de soporte.

7.1.3 PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE SOPORTE DE NIVELES 3

El servicio estará estructurado de la siguiente forma:

- Un centro de atención telefónica, NOC, disponible las 24 horas los 365 días del año.
- Un técnico nivel 3 que de soporte remoto proporcionado por personal técnico del adjudicatario. Deberán disponer de una conexión remota a los sistemas de CanaLink para poder hacer su mejor diagnóstico. El técnico de nivel 3 asesorará a CanaLink en la gestión de incidencias que por su complejidad no pudieran ser resueltas por el Nivel 2 de CanaLink.
- Los niveles de servicio requeridos son los recogidos en la siguiente tabla:

Servicio Técnico Remoto	Atención telefónica 24x7x365			
	Grado de Severidad	Critica (Severidad 1)	Mayor (Severidad 2)	Menor (Severidad 3)
	Ventana de Soporte	24h/7d/365d	Horario Laboral	Horario Laboral
	Tiempo de Respuesta	2 horas	4 horas (horario laboral)	Siguiente día Laboral
	Tiempo de Neutralización	<8horas	Siguiente día Laboral	<i>Best Effort</i>
	Tiempo de Resolución	3 meses	3 meses	A acordar con CANALINK

Las definiciones de servicio son las siguientes:

Avería o Incidencia

Se define como cualquier problema que pueda surgir en los equipos cubiertos por el Servicio Soporte. Se excluyen los problemas causados por factores externos tales como causas de fuerza mayor, accidentes y daños intencionados.

Reparo de Sistema

Se define como el incumplimiento general y repetitivo, en todos los sistemas y configuraciones similares, de un requisito especificado y acordado. Los Reparos de Sistema son denuncias que una vez analizadas por el adjudicatario, determinan un problema de diseño del equipo dentro del alcance de las especificaciones acordadas.

Grado de severidad

Es la clasificación de la incidencia en función de su impacto sobre la red de CANALINK. Se definen tres niveles:

- **Severidad 1 (Crítica):** Incidencias con un serio impacto sobre el rendimiento del sistema. Se incluyen en esta categoría todas las incidencias con afección a tráfico. Ejemplo de esta clase de incidencias son: Indisponibilidad del sistema, interrupción de tráfico, pérdidas importantes del rendimiento e imposibilidad de volver al estado normal, pérdida completa del sistema de control de red, etc.
- **Severidad 2 (Grave):** Incidencias que generan una significativa reducción del rendimiento del sistema o un problema que impide la supervisión, operación o mantenimiento del sistema. Ejemplo de esta clase de incidencias son: aislamiento de nodos, pérdida de configuración sin afección a tráfico, etc.
- **Severidad 3 (Leve):** Cualquier otra incidencia que no sea clasificada como Crítica o Grave.

Ventana de Soporte

Es la franja horaria en la cual está activado el Servicio de Soporte a CanaLink.

Tiempo de Respuesta

Es el tiempo transcurrido entre la notificación de la solicitud de servicio por CanaLink al NOC del adjudicatario y el momento en que el personal designado por el adjudicatario se pone en contacto con los técnicos de CanaLink para recabar información y detallar de las acciones que piensa llevar a cabo.

Tiempo de Neutralización

Es el tiempo que transcurre entre la recepción por el adjudicatario de la comunicación de incidencia en su NOC hasta su neutralización, siempre y cuando dicho restablecimiento pueda realizarse de forma remota, o hasta el momento en que el adjudicatario proporciona a CanaLink una instrucción para el restablecimiento, cuando dicho restablecimiento deba realizarse On Site por CanaLink. La neutralización del problema puede ser temporal o definitiva.

Tiempo de Resolución

Es el tiempo que transcurre desde la denuncia del problema por CanaLink hasta que el adjudicatario proporciona la resolución definitiva del mismo.

Una incidencia se cerrará cuando CanaLink haya aceptado dicho cierre, y se deberá reabrir si después de cerrada se vuelven a presentar los mismos fallos que se tomaron por resueltos.

7.2 SERVICIO DE GARANTÍA

7.2.1 CONDICIONES GENERALES DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO GARANTÍA

Las condiciones bajo las cuales el adjudicatario deberá garantizar la garantía de todos los elementos incluidos en los apartados 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4, son las siguientes:

- Todo el equipamiento, incluyendo los repuestos y los elementos hardware del sistema de gestión dispondrán de una garantía mínima de cinco (5) años que contará a partir de la aceptación provisional del sistema completo. Durante el periodo de garantía se considerará incluidos el soporte y asistencia técnica tal y como quedan definidos en el punto 3.1.
- El periodo de garantía ofrecido a los equipos a instalar aplicará igualmente a los repuestos suministrados en la presente licitación.
- El ámbito de responsabilidad de la garantía del adjudicatario incluirá toda aquella electrónica de comunicaciones, elementos para el acondicionamiento, componentes, materiales, etc., que se haya incluido como parte del contrato y alcanza todos aquellos recursos e infraestructuras que el suministrador haya ofertado como parte de dicho suministro para un punto del proyecto y debiendo presentarse en el lugar correspondiente.
- La garantía que se requiere aplica tanto al equipamiento suministrado (equipamiento óptico y elementos pasivos adicionales) como al software instalado en dichos equipos, así como al sistema de gestión requerido. Incluirá todas las actuaciones en remoto de forma que se resuelvan y/o ejecuten de forma óptima y con calidad todas las actividades, revisiones, procedimientos, etc., cubiertas por la garantía.
- El adjudicatario correrá con todos los gastos de reparación y actualización que se devenguen durante el periodo de duración de la garantía. La reparación y actualización del equipamiento no conllevarán en ningún caso gasto para CanaLink.
- Los gastos de transporte, impuestos, aduanas y gestión asociados a la reparación y actualización del equipamiento bajo garantía serán asumidos en su totalidad por el licitador.
- Los equipos, una vez reparados en el plazo previsto, deberán disponer de un periodo de garantía no inferior a cinco (5) años.
- El licitador indicará en el apartado 3.2, los costes del servicio de garantía, con las mismas prestaciones a las ofertadas, durante los tres siguientes años a la finalización del contrato. Deberá asumir, asimismo, compromiso en firme que estará en condiciones de prestar servicio de garantía al menos diez años después de la Fecha de Aceptación.

7.2.2 COMIENZO DE LA GARANTÍA

La fecha de firma del acta de aceptación temporal del sistema será la que marque el inicio de la propiedad del sistema por parte de CanaLink, siendo por tanto esta la fecha a partir de la cual empieza a contar todas las garantías y servicios pos-instalación licitados.

7.3 FORMACIÓN

El adjudicatario deberá ofertar la formación para al personal designado por CanaLink en la ingeniería, instalación, operación y mantenimiento de los equipos, en caso de que los técnicos de CanaLink no contaran con la misma.

El licitador deberá incluir en la memoria una propuesta de formación para el uso del equipamiento de las ampliaciones de OPCIÓN A y BASE 1 para el personal de CanaLink con los siguientes requisitos obligatorios:

- Los cursos de formación tendrán una componente teórica y otra práctica. Serán impartidos en la isla de Tenerife en las dependencias de CanaLink en el Polígono Industrial de Granadilla. La formación deberá quedar acreditada mediante la expedición de certificados así como título de ingeniero certificado por el fabricante a los asistentes. Los cursos estarán orientados tanto a ingenieros como a los técnicos de Operación y Mantenimiento.
- Las sesiones de formación ofertadas tendrán un cupo de ocho (8) asistentes, con una duración de al menos cuarenta (40) horas.
- Se deberá impartir en castellano si bien se permitirá que la documentación del curso se proporcione en inglés y/o castellano.

El contenido del curso a impartir será tal que los asistentes al finalizar el curso hayan adquirido los conocimientos y destrezas necesarios para:

- Comprender los equipos y tecnologías utilizados en el sistema.
- Administrar y operar correctamente los gestores de red.
- Operación y Mantenimiento de los equipos.
- Ampliaciones del sistema.

El licitador deberá presentar en su oferta un plan concreto de formación que contendrá al menos lo siguiente:

- Una descripción detallada de la metodología de formación con indicación expresa del tipo de soporte documental a utilizar para el seguimiento de los cursos, y una relación del personal propio o ajeno disponible para impartir la formación (indicando la experiencia del mismo) y los recursos disponibles para impartirla.
- El plan de formación que describa las fases que lo componen y el alcance de cada una. Se distinguirá especialmente entre los contenidos orientados hacia:
 - Ingeniería y Diseño.
 - Instalación.
 - Operación y Mantenimiento.
- La modalidad formación de los contenidos propuestos (teórico impartido por instructor, práctico sobre equipos y sistemas, etc.).
- El soporte que proporcionará con posterioridad a los cursos, indicando la naturaleza y duración del mismo.

Fdo.: **El Consejero Delegado**

Jose Luis Cendagorta Galarza

ANEXO I. LISTADO DE ESTACIONES DE CABLE SUBMARINO

II.I. ESTACIÓN DE GRANADILLA – D-AliX

NOMBRE	CT GRANADILLA
DIRECCIÓN	D-Alix Polígono Industrial de Granadilla s/n 38600- Granadilla de Abona (S/C de Tenerife) España (Spain)
COORDENADAS	Lat. 28° 4.161' N, Long. 16° 30.681' W
SISTEMA	Base 1

II.II. ESTACIÓN DE ROTA

NOMBRE	CT ROTA
DIRECCIÓN	Avenida Carla de Orleans, 2 (Costa Ballena) 11520 – Rota (Cádiz) España (Spain)
COORDENADAS	Lat. 36° 40.731' N, Long. 6° 24.116' W
SISTEMA	Base 1

II.III. ESTACIÓN DE GÜIMAR

NOMBRE	CT GÜIMAR
DIRECCIÓN	Nave 17Q – Manzana XV Polígono Industrial Valle de Güimar 38600- Güimar (S/C de Tenerife) España (Spain)
COORDENADAS	Lat. 28° 19.256' N, Long. 16° 22.675' W
SISTEMA	Opción A

II.IV. ESTACIÓN DE CONIL – ZORRERAS

NOMBRE	CT CONIL
DIRECCIÓN	Parcela 65 – Avenida de los Albañiles 19 Polígono Industrial La Zorrera 38600- Conil de la Frontera (Cádiz) España (Spain)
COORDENADAS	Lat. 36° 17.413' N, Long. 6° 4.086' W
SISTEMA	OPCIÓN A

ANEXO II. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE BASE 1

II.I. VALORES ACTUALES DE POTENCIAS EN PLANTA MOJADA

Name	Amp	IP-Go (dBm)	OP-Go (dBm)	Amp	IP-Return (dBm)	OP-Return (dBm)	PC1 (%)	PC2 (%)
ROTSLT12			19.00		-0.30			
SS11-R1101-2	A	-2.79	14.43	B	-4.15	14.43	87	87
BU_ASI-2BA								
SS13-R1301-2	A	-3.96	14.32	B	-3.59	14.63	87	87
SS13-R1302-2	A	-3.77	14.36	B	-3.77	14.52	93	93
SS13-R1303-2	A	-3.42	14.45	B	-3.77	14.45	77	77
SS13-R1304-2	A	-3.61	14.45	B	-3.79	14.45	77	77
SS13-R1305-2	A	-3.74	14.17	B	-3.56	14.48	77	77
SS13-R1306-2	A	-3.77	14.37	B	-4.15	14.68	90	90
SS13-R1307-2	A	-4.15	14.30	B	-4.15	14.76	80	80
SS13-R1308-2	A	-3.96	14.72	B	-4.15	14.26	73	73
SS13-R1309-2	A	-3.59	14.66	B	-4.81	14.35	80	80
SS13-R1310-2	A	-3.37	14.51	B	-3.54	14.20	70	70
SS13-R1311-2	A	-3.64	14.43	B	-3.64	14.43	77	77
SS13-R1312-2	A	-4.05	14.65	B	-3.49	14.50	87	87
SS13-R1313-2	A	-3.54	14.61	B	-3.72	14.46	80	80
SS13-R1314-2	A	-3.59	14.32	B	-4.15	14.63	73	73
SS13-R1315-2	A	-4.15	14.47	B	-5.32	14.47	80	80
BU_NOB-2BA								
SS15-R1501-2	A	-5.06	14.33	B	-3.25	14.79	73	73
GRASLT12		-1.20				19.79		

II.II. Q FACTOR POR CANAL EXISTENTE

Frecuencia (GHz)	ROTSLT12		GRASLT12	
	Trib Id	Q-Factor (dB)	Trib Id	Q-Factor (dB)
192400	r2sr1sl9	12.5	r2sr1sl9	12.3
193200	r1sr3sl10	16.8	r1sr3sl10	16.8
193300	r1sr3sl8	16.6	r1sr3sl8	17.5
193333	r1sr3sl14	16.7	r1sr3sl14	16.3
193366	r1sr3sl12	16.6	r1sr3sl12	16.7
193400	r1sr3sl6	17.3	r1sr3sl6	16.6
193500	r1sr3sl4	17.2	r1sr3sl4	17.3

III.I. DISTRIBUCIÓN DE CANALES EN EQUIPO DWDM EXISTENTE SOBRE FP#2

Banda	Frecuencia (THz)	Longitud de onda (nm)	fp#2	Banda	Frecuencia (THz)	Longitud de onda (nm)	fp#2
2	195,500	1533,47	ALCT	8	193,100	1552,52	ALCT
	195,467	1533,73			193,067	1552,79	
	195,433	1533,99			193,033	1553,06	
	195,400	1534,25			193,000	1553,33	
	195,367	1534,51			192,967	1553,6	
	195,333	1534,77			192,933	1553,87	
	195,300	1535,04			192,900	1554,13	
	195,267	1535,3			192,867	1554,4	
	195,233	1535,56			192,833	1554,67	
	195,200	1535,82			192,800	1554,94	

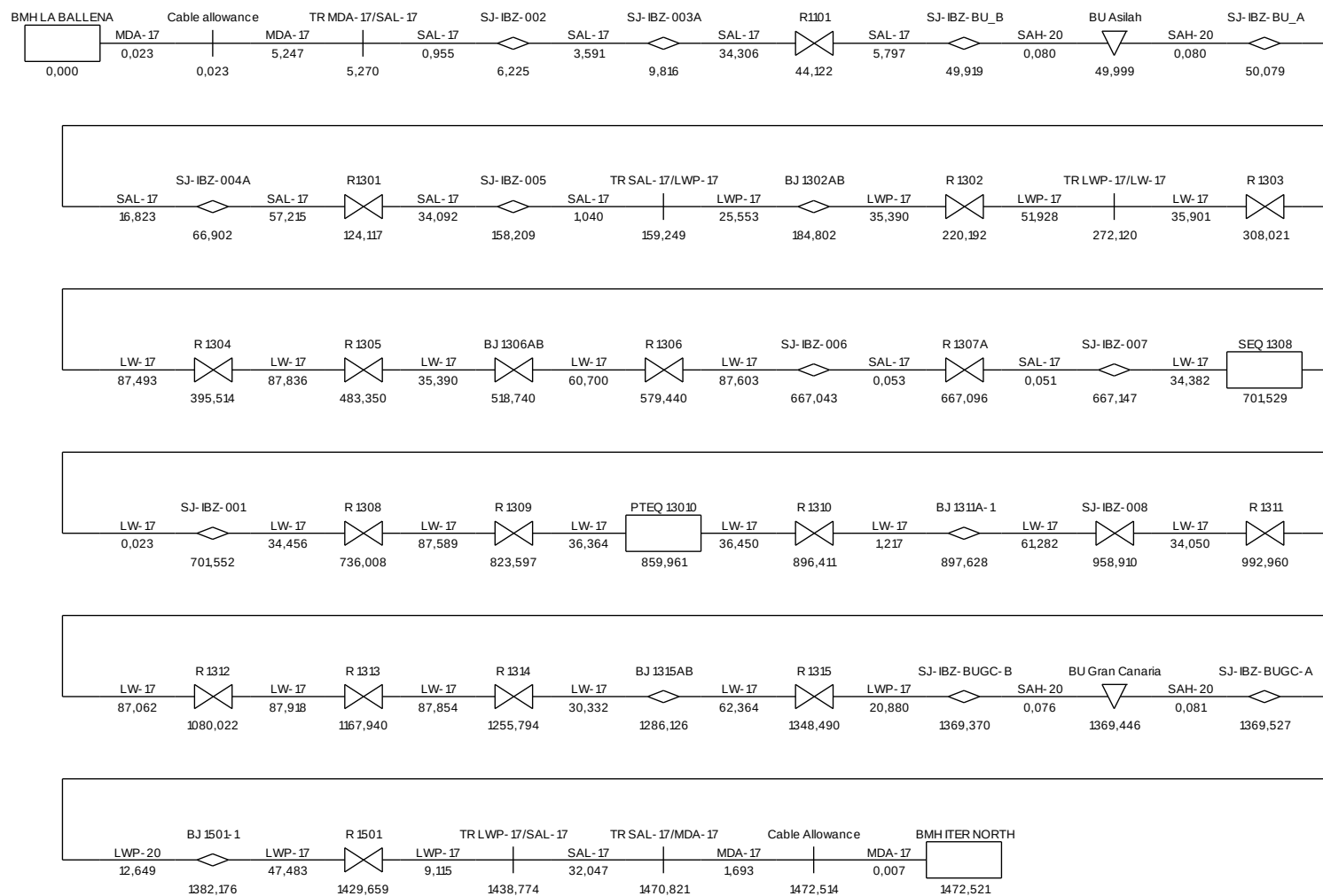
	195,167	1536,08			192,767	1555,21	
	195,133	1536,35			192,733	1555,48	
3	195,100	1536,61		9	192,700	1555,75	
	195,067	1536,87			192,667	1556,02	
	195,033	1537,13			192,633	1556,29	
	195,000	1537,4			192,600	1556,55	
	194,967	1537,66			192,567	1556,82	
	194,933	1537,92			192,533	1557,09	
	194,900	1538,19	ALCT		192,500	1557,36	ALCT
	194,867	1538,45			192,467	1557,63	
	194,833	1538,71			192,433	1557,9	
	194,800	1538,98			192,400	1558,17	
	194,767	1539,24			192,367	1558,44	
	194,733	1539,5			192,333	1558,71	
4	194,700	1539,77		10	192,300	1558,98	
	194,667	1540,03			192,267	1559,25	
	194,633	1540,29			192,233	1559,52	
	194,600	1540,56			192,200	1559,79	
	194,567	1540,82			192,167	1560,06	
	194,533	1541,09			192,133	1560,34	
	194,500	1541,35	ALCT		192,100	1560,61	ALCT
	194,467	1541,61			192,067	1560,88	
	194,433	1541,88			192,033	1561,15	
	194,400	1542,14			192,000	1561,42	
	194,367	1542,41			191,967	1561,69	
	194,333	1542,67			191,933	1561,96	
5	194,300	1542,94		11	191,900	1562,23	

	194,267	1543,2	
	194,233	1543,47	
	194,200	1543,73	
	194,167	1544	
	194,133	1544,26	
	194,100	1544,53	ALCT
	194,067	1544,79	
	194,033	1545,06	
	194,000	1545,32	
	193,967	1545,59	
	193,933	1545,85	
6	193,900	1546,12	
	193,867	1546,38	
	193,833	1546,65	
	193,800	1546,92	
	193,767	1547,18	
	193,733	1547,45	
	193,700	1547,72	ALCT
	193,667	1547,98	
	193,633	1548,25	
	193,600	1548,51	
	193,567	1548,78	
	193,533	1549,05	
7	193,500	1549,32	TRBC
	193,467	1549,58	
	193,433	1549,85	
	193,400	1550,12	TRBC

	191,867	1562,5	
	191,833	1562,78	
	191,800	1563,05	
	191,767	1563,32	
	191,733	1563,59	
	191,700	1563,86	ALCT
	191,667	1564,13	
	191,633	1564,41	
	191,600	1564,68	
	191,567	1564,95	
	191,533	1565,22	
12	191,500	1565,5	
	191,467	1565,77	
	191,433	1566,04	
	191,400	1566,31	ALCT
	191,367	1566,59	
	191,333	1566,86	
	191,300	1567,13	
	191,267	1567,41	

	193,367	1550,38	TRBD
	193,333	1550,65	TRBD
	193,300	1550,92	TRBC
	193,267	1551,19	
	193,233	1551,45	
	193,200	1551,72	TRBC
	193,167	1551,99	
	193,133	1552,26	

II.III. STRAIGHT LIGTH DIAGRAM BASE 1



CABLE SUMMARY	
CABLE	SYSTEM (km)
MDA-17	6,970
SAL-17	185,970
SAH-20	0,317
LWP-17	190,349
LW-17	1076,266
LWP-20	12,649
TOTAL	1472,521

BODIES	
REPEATER	19
TEQ	2
JOINT	15
BU	2

ANEXO III. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE OPCIÓN A

III.II. VALORES ACTUALES DE POTENCIAS EN PLANTA MOJADA

Name	Amp	IP-Go (dBm)	OP-Go (dBm)	Amp	IP-Return (dBm)	OP-Return (dBm)	PC1 (%)	PC2 (%)
ZORSLT81			19.00		3.20			
S10-R1001-1	A	-5.61	14.80	B	-5.80	14.80	67	67
S10-R1002-1	A	-5.61	14.80	B	-5.80	14.64	67	67
S10-R1003-1	A	-5.09	15.03	B	-5.63	14.72	60	60
S10-R1004-1	A	-5.24	14.93	B	-5.42	14.93	60	60
S10-R1005-1	A	-5.07	14.96	B	-5.42	14.65	64	64
S10-R1006-1	A	-4.74	14.84	B	-5.61	14.84	67	67
S10-R1007-1	A	-5.80	14.71	B	-5.61	14.71	60	60
S10-R1008-1	A	-6.20	14.78	B	-6.20	14.78	70	70
S10-R1009-1	A	-6.23	14.63	B	-5.42	14.94	60	60
S10-R1010-1	A	-5.58	14.84	B	-5.39	14.84	67	67
S10-R1011-1	A	-5.07	14.66	B	-5.42	14.97	60	60
S10-R1012-1	A	-5.61	14.86	B	-5.42	14.86	67	67
S10-R1013-1	A	-5.07	14.74	B	-4.90	14.74	73	73
S10-R1014-1	A	-5.09	14.73	B	-6.03	14.88	60	60
GUISLT81		2.59				18.70		

III.III. Q FACTOR POR CANAL EXISTENTE

Frecuencia (GHz)	ZORSLT81		GUISLT81	
	Trib Id	Q-Factor (dB)	Trib Id	Q-Factor (dB)
193200	r1sr3sl12	13.0	r1sr3sl12	16.4
193300	r1sr3sl10	14.3	r1sr3sl10	17.2
193366	r1sr3sl16	13.6	r1sr3sl16	16.6
193400	r1sr3sl8	14.2	r1sr3sl8	16.4
193433	r1sr3sl14	14.5	r1sr3sl14	16.8
193466	r1sr3sl6	15.0	r1sr3sl6	15.7
193500	r1sr3sl4	14.4	r1sr3sl4	16.8

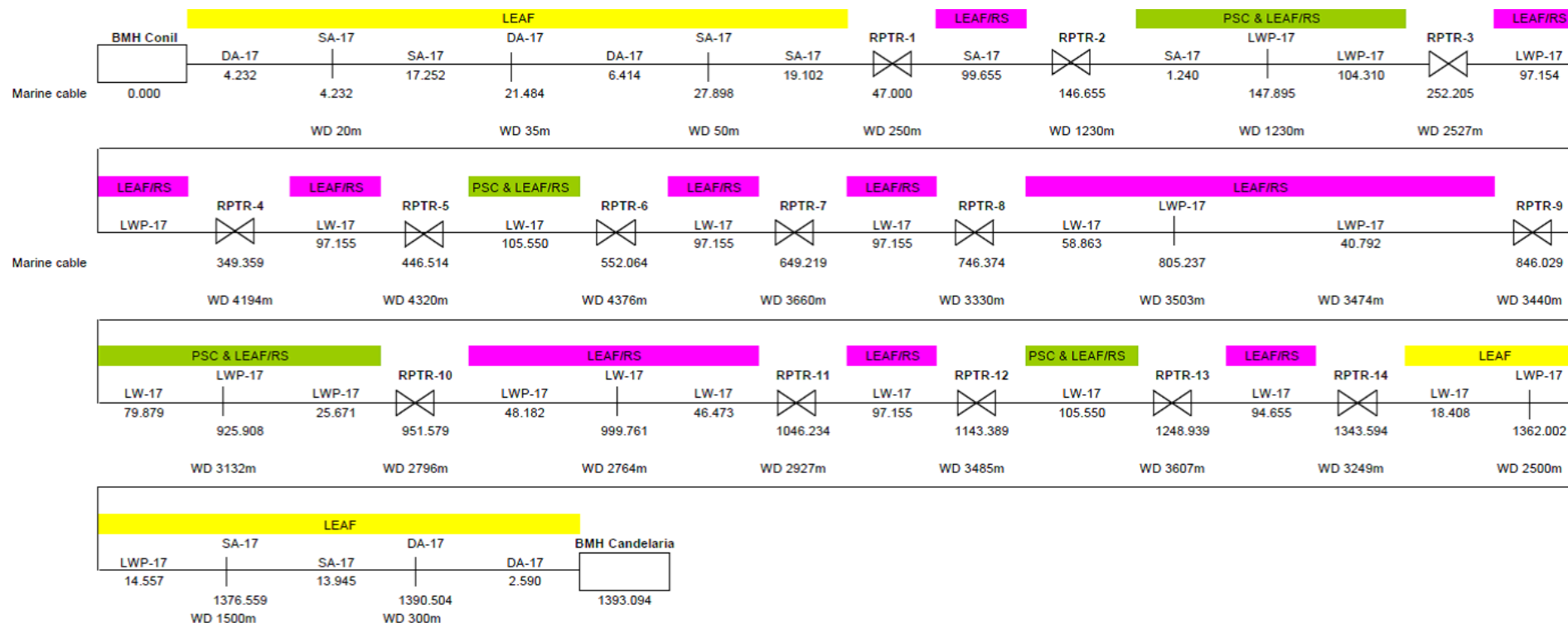
III.IV. DISTRIBUCIÓN DE CANALES EN EQUIPO DWDM EXISTENTE SOBRE FP#2

Banda	Frecuencia (THz)	Longitud de onda (nm)	fp#1	Banda	Frecuencia (THz)	Longitud de onda (nm)	fp#1
3Ñ	195,1	1536,61		7	193,5	1549,32	TRBC
	195,067	1536,87			193,467	1549,58	TRBD
	195,033	1537,13			193,433	1549,85	TRBD
	195	1537,4			193,4	1550,12	TRBC
	194,967	1537,66			193,367	1550,38	TRBD
	194,933	1537,92			193,333	1550,65	
	194,9	1538,19	ALCT		193,3	1550,92	TRBC
	194,867	1538,45			193,267	1551,19	
	194,833	1538,71			193,233	1551,45	

	194,8	1538,98			193,2	1551,72	TRBC
	194,767	1539,24			193,167	1551,99	
	194,733	1539,5			193,133	1552,26	
4	194,7	1539,77		8	193,1	1552,52	
	194,667	1540,03			193,067	1552,79	
	194,633	1540,29			193,033	1553,06	
	194,6	1540,56			193	1553,33	
	194,567	1540,82			192,967	1553,6	
	194,533	1541,09			192,933	1553,87	
	194,5	1541,35	ALCT		192,9	1554,13	ALCT
	194,467	1541,61			192,867	1554,4	
	194,433	1541,88			192,833	1554,67	
	194,4	1542,14			192,8	1554,94	
	194,367	1542,41			192,767	1555,21	
	194,333	1542,67			192,733	1555,48	
5	194,3	1542,94		9	192,7	1555,75	
	194,267	1543,2			192,667	1556,02	
	194,233	1543,47			192,633	1556,29	
	194,2	1543,73			192,6	1556,55	
	194,167	1544			192,567	1556,82	
	194,133	1544,26			192,533	1557,09	
	194,1	1544,53	ALCT		192,5	1557,36	ALCT
	194,067	1544,79			192,467	1557,63	
	194,033	1545,06			192,433	1557,9	
	194	1545,32			192,4	1558,17	
	193,967	1545,59			192,367	1558,44	
	193,933	1545,85			192,333	1558,71	

s6	193,9	1546,12		10	192,3	1558,98	
	193,867	1546,38			192,267	1559,25	
	193,833	1546,65			192,233	1559,52	
	193,8	1546,92			192,2	1559,79	
	193,767	1547,18			192,167	1560,06	
	193,733	1547,45			192,133	1560,34	
	193,7	1547,72	ALCT		192,1	1560,61	ALCT
	193,667	1547,98			192,067	1560,88	
	193,633	1548,25			192,033	1561,15	
	193,6	1548,51			192	1561,42	
	193,567	1548,78			191,967	1561,69	
	193,533	1549,05			191,933	1561,96	

III.V. STRAIGHT LIGTH DIAGRAM OPCIÓN A



CABLE SUMMARY					
CABLE	DA-17	SA-17	LWP-17	LW-17	TOTAL
SYSTEM	13.236	151.94	289.874	897.998	1352.302

BODIES	
REPEATER	14

