Eusko Jaurlaritzaren
Informatika Elkartea

Sociedad Informática
del Gobierno Vasco

Suministros y servicios necesarios para la renovación LAN del Hospital Universitario de Basurto, Hospital Universitario de Donostia y Onkologikoa

Especificaciones de compra / Pliego de condiciones técnicas

Marzo 2025

Mediterráneo, 14 • 01010 Vitoria-Gasteiz • Tel. 945 01 73 00* • www.ejie.eus

Este documento es propiedad de Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, S.A. (EJIE). Este documento no puede ser reproducido, en su totalidad o parcialmente, ni mostrado a otros, ni utilizado para otros propósitos que los que han originado su entrega, sin el previo permiso escrito de EJIE. En el caso de ser entregado en virtud de un contrato, su utilización estará limitada a lo expresamente autorizado en dicho contrato. EJIE no podrá ser considerada responsable de eventuales errores u omisiones en la edición del documento.

Versión	Fecha	Resumen de cambios	Elaborado por:	Aprobado por:
1.0	03/03/2025	Versión Inicial	Javier Cruz	Josu Bagazgoitia

Índice

1 Introducción 6

2 Objeto del contrato 7

2.1 Definición de lotes 8

3 Alcance específico por lote 9

3.1 Lote 1: Hospital Universitario de Basurto (HUB) 9
3.1.1 Situación actual 9
3.1.2 Actuaciones requeridas 9

3.2 Lote 2: Hospital Universitario de Donostia (HUD) y Onkologikoa 10
3.2.1 Situación actual 10
3.2.2 Actuaciones requeridas 11

4 Alcance del contrato para todos los lotes 13

4.1 Revisión de datos de partida 14
4.2 Trabajos de consultoría y diseño 14
4.3 Planificación y coordinación de los trabajos 15
4.4 Estudio de la totalidad de tomas de red del centro hospitalario 15
4.5 Visitas de replanteo 16
4.6 Informes de replanteo 17
4.7 Suministro de electrónica de red 18
4.8 Configuración previa y pruebas en vacío de la electrónica de red 19
4.9 Suministro, instalación y migración de nuevos armarios 19
4.10 Suministro y tendido de tomas de red 20
4.11 Limpieza de tomas de red 21
4.12 Reetiquetado de tomas de red 22
4.13 Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica 22
4.14 Suministro e instalación de nueva canalización 23
4.15 Plan de migración 23
4.16 Migración de la electrónica de red 24
4.16.1 Organización y peinado de los armarios 24
4.16.2 Instalación y configuración de la nueva electrónica de red 25
4.16.3 Ejecución de las conectividades necesarias 25
4.16.4 Ejecución del Plan de pruebas 26
4.17 Soporte *in situ* el día siguiente a una migración 26
4.18 Soporte y mantenimiento 26
4.19 Retirada de elementos obsoletos y/o en desuso 28
4.19.1 Retirada de equipamiento de electrónica de red 28
4.19.2 Retirada de armarios y otros elementos pasivos 28
4.20 Validación de las instalaciones – Ejecución subsanaciones 28
4.21 Documentación de los trabajos realizados 29
4.22 Transferencia de conocimiento 30
4.23 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato 30

5 Volumetría de elementos por lotes 32

5.1 Lote 1: Hospital Universitario de Basurto 32

5.1.1 Electrónica de red ... 32
5.1.2 Armarios ... 33
5.1.3 Cableado horizontal: tendido de tomas de red ... 33
5.1.4 Cableado horizontal: limpieza de tomas de red ... 33
5.1.5 Cableado horizontal: número de tomas a reetiquetar ... 33
5.1.6 Cableado vertical: metros de tendido de fibra óptica ... 33
5.2 Lote 2: Hospital Universitario de Donostia y Onkologikoa ... 34
5.2.1 Electrónica de red ... 34
5.2.2 Armarios ... 34
5.2.3 Cableado horizontal: tendido de tomas de red ... 35
5.2.4 Cableado horizontal: limpieza de tomas de red ... 35
5.2.5 Cableado horizontal: número de tomas que reetiquetar ... 35
5.2.6 Cableado vertical: metros de tendido de fibra óptica ... 35
6 Requisitos suministros y ejecución de servicios ... 36
6.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento ... 36
6.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios ... 36
6.3 Equipamiento de red LAN ... 36
6.3.1 Requisitos globales de diseño ... 37
6.3.2 Equipos de distribución ... 38
6.3.3 Equipos de acceso ... 41
6.3.4 Equipos de servidores ... 48
6.3.5 Sistema de gestión de red LAN ... 54
6.4 Armarios de comunicaciones ... 54
6.4.1 Armario bastidor ... 54
6.4.2 Armario mural ... 55
6.5 Latiguillos de conexión ... 56
6.5.1 Latiguillos para parcheo en panel de tomas ... 56
6.5.2 Latiguillos de toma de usuario ... 56
6.5.3 Latiguillos uplinks de f.o. ... 56
6.6 Organización y peinado de armario ... 57
6.7 Ejecución de tendido e instalación de tomas de red ... 58
6.8 Ejecución de tendido y conectorizado de fibra óptica ... 59
6.9 Ejecución de canalización para cableados horizontales y verticales ... 60
6.10 Trabajos de obra civil ... 61
6.11 Coordinación con terceros y horarios de trabajo ... 62
6.11.1 Restricciones horarias en los hospitales ... 62
6.12 Seguimiento y control de ejecución del proyecto ... 63
6.12.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto ... 63
6.12.2 Participación de Osakidetza ... 63
6.12.3 Organización, Seguimiento y control del proyecto por parte de la empresa adjudicataria ... 64
6.12.4 Plataforma de Gestión del Proyecto ... 65
6.12.5 Reuniones de seguimiento ... 65
6.13 Recepción provisional de las instalaciones ... 66
6.14 Incumplimientos ... 66
6.15 Garantías de suministro, licencias y soporte de fabricante ... 66
6.15.1 Garantía del fabricante de la electrónica de red ... 66
6.15.2 Licencias del equipamiento de red ... 67
6.15.3 Soporte del fabricante del equipamiento de distribución ... 67
6.15.4 Garantía de las instalaciones realizadas ... 67

6.16 Normativa 68

7 ANEXO I – Requisitos técnicos 70

8 ANEXO II – Certificación cableado de datos (cobre) 71

9 ANEXO III – Mediciones de fibra óptica 73

10 ANEXO IV – Criterios generales de instalación 74

10.1 Introducción 74
10.2 Armarios y elementos en armarios 74
10.3 Canalizaciones 76
10.4 Cuadro eléctrico, cableado y conexionado 79
10.5 Cableados 79
10.6 Trabajos de obra civil 80

1 Introducción

EJIE, Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, es la Empresa pública de servicios de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), cuya razón de existir es contribuir a la consecución de un Sector Público Vasco, moderno y eficiente, en el Marco Legal establecido por el Gobierno, con la seguridad y calidad necesarias y con el debido respeto al medio ambiente.

EJIE tiene como meta final la consecución de la satisfacción de sus clientes, siendo el instrumento común de prestación de servicios TIC en el Sector Público Vasco, y comprometiéndose en:

- Construir y mantener con eficiencia y calidad la infraestructura de los Sistemas de Información, posibilitando su continuidad y seguridad.
- Garantizar la interoperabilidad entre las distintas administraciones.
- Servir de apoyo a las necesidades de planificación y realización de la función informática de los Departamentos y Organismos Autónomos del Gobierno, asegurando la cobertura de sus demandas con el compromiso y profesionalidad adecuados a las relaciones contractuales que se establezcan.

Por tanto, EJIE debe ser, un instrumento común de referencia para la prestación de servicios TIC en el Sector Público Vasco:

- Aportando valor añadido.
- Proporcionando soluciones competitivas.
- Transmitiendo confianza a sus clientes.
- Contando con personas cualificadas y comprometidas.

Se puede obtener información más detallada y extensa en la dirección de Internet https://www.ejie.eus.

La actividad objeto de contratación, es necesaria para la prestación de los servicios, competencia de EJIE S.A., y está incluida en los servicios que pueden ser objeto de contratación (según Instrucción Sexta de las Instrucciones sobre buenas prácticas en la contratación de servicios de Gobierno Vasco). Su prestación no puede ser asumida con los recursos humanos y técnicos de que dispone EJIE S.A., siendo además inviable su reorganización.

El presente pliego, como el resto de los documentos de la fase de preparación del contrato, incorporan las debidas garantías para dar cumplimiento a la Instrucción octava de las Instrucciones sobre buenas prácticas en la contratación de servicios de Gobierno Vasco.

2 Objeto del contrato

El Servicio Vasco de Salud, Osakidetza, perteneciente al Departamento de Salud del Gobierno Vasco, dispone de una red de comunicaciones LAN propia, constituida por una serie de equipos electrónicos interconectados entre sí, que conforman la infraestructura básica de su Sistema de Información y Comunicaciones. Dicho equipamiento comprende básicamente routers, switches y firewalls de varios fabricantes.

En varios centros hospitalarios, el parque de dispositivos que proporcionan el acceso físico a la red, a los cuales se conecta el equipamiento, en su mayoría están ya obsoletos y fuera de soporte del fabricante. Tal obsolescencia pone en riesgo la fiabilidad de la red, así como limita en muchos casos la capacidad de esta y de los servicios que la utilizan.

Desde su puesta en funcionamiento hasta ahora se han desarrollado dispositivos que ofrecen mayor rendimiento, eficacia y fiabilidad ofreciendo funcionalidades y protocolos antes inexistentes y muy necesarios hoy en día, al tiempo que se han incrementado las necesidades de ancho de banda de numerosos servicios hospitalarios.

En base a esta necesidad, el objeto de este expediente es la contratación de los suministros e instalación, así como los servicios necesarios para acometer la renovación y ampliación de las redes de área local de los complejos sanitarios del **Hospital Universitario de Basurto (HUB), Hospital Universitario de Donostia (HUD) y Onkologikoa**.

Se trata de proyectos “llave en mano”, es decir, que deberán incluir todo lo necesario hasta la correcta puesta en marcha de las redes objeto del contrato.

La renovación y ampliación LAN de ambos complejos sanitarios contempla a grandes rasgos los siguientes suministros y servicios asociados:

- **Renovación completa de la electrónica de red (excepto de la etapa de core)** del Hospital Universitario de Basurto, del Hospital Universitario de Donostia y de Onkologikoa contemplando el suministro, instalación, configuración, etiquetado, migración, pruebas y documentación del nuevo equipamiento electrónico de red y retirada del equipamiento renovado.
- **Suministro e instalación de la electrónica de red necesaria (en el caso de que se finalicen las obras durante la vigencia del presente contrato)** para prestar servicio a los nuevos edificios de Protonterapia y Consultas Externas del campus del Hospital Universitario de Donostia y al nuevo edificio de Consultas Externas del Hospital Universitario de Basurto contemplando el suministro, instalación, configuración, etiquetado, pruebas y documentación del nuevo equipamiento electrónico de red, así como su conexionado e integración en la red del campus correspondiente.
- **Diseño e implementación de una arquitectura de red global de campus que aglutine** las redes LAN, tanto de los centros del Hospital Universitario de Donostia y de Onkologikoa como las de los nuevos edificios de Protonterapia y Consultas Externas, contemplando el suministro, instalación, configuración, etiquetado, pruebas y documentación del equipamiento electrónico de red requerido, así como de los nuevos tendidos de cableado vertical que sean necesarios. La ejecución de estos trabajos estará supeditada al avance de las obras de construcción asociadas a los nuevos edificios mencionados.
- **Estudio de ubicación de totalidad de tomas, renovación del cableado horizontal e instalación de tomas**, contemplando el suministro, junto con la instalación, etiquetado, certificación y documentación de nuevas tomas de datos UTP de red **en categoría Cat.6** incluyendo las canalizaciones necesarias además de la limpieza y retirada de las tomas de datos UTP de categoría 5 y 5e.
- **Renovación y nuevos tendidos de cableado vertical**, contemplando la instalación, etiquetado, certificación y documentación de los elementos del subsistema vertical de red (canalizaciones, tendidos de f.o. y armarios) así como la retirada del subsistema vertical renovado (f.o. y elementos en armarios).

- **Renovación e instalación de armarios de comunicaciones**, contemplando el suministro, instalación, migración, etiquetado y documentación de nuevos armarios y retirada de los armarios renovados.

2.1 Definición de lotes

Para poder llevar a cabo el objeto del proyecto, la contratación se estructura en dos lotes, que se definen a continuación:

- Lote 1 – Renovación LAN del Hospital Universitario de Basurto (HUB)
- Lote 2 – Renovación LAN del Hospital Universitario de Donostia (HUD) y Onkologikoa

Estos lotes tienen en cuenta la OSI (Organización Sanitaria Integrada) principal a la que pertenece cada hospital objeto de este contrato, así como a las OSIs embebidas en cada uno de ellos. De esta forma, se garantiza una mejor coordinación y gestión del proyecto entre las OSIs y las empresas adjudicatarias de cada uno de los lotes, permitiendo realizar la ejecución de los trabajos de cada centro sanitario en paralelo.

La ausencia de lotes generaría una dificultad no justificada de coordinación y validación de trabajos entre las OSIs y la empresa adjudicataria, que impactaría directamente en los costes y tiempos de ejecución.

3 Alcance específico por lote

La descripción detallada de la situación actual y las necesidades específicas a cubrir por cada uno de los lotes tiene carácter confidencial, por lo que las empresas licitadoras que estén interesadas en recibir dicha información deberán seguir las instrucciones indicadas en el apartado “20. Confidencialidad” y en la cláusula “66.5 Anexos técnicos” del Pliego de Condiciones Particulares (PCP) del presente expediente.

Estos anexos, uno por lote, se han denominado de la siguiente forma:

- **Lote 1:** “*Anexo Reservado Lote 1 - Hospital Universitario de Basurto (HUB)*”
- **Lote 2:** “*Anexo Reservado Lote 2 - Hospital Universitario de Donostia (HUD) y Onkologikoa*”

Además de los datos y esquemas presentados en el anexo reservado, **es de obligado cumplimiento realizar una visita a cada uno de los centros objeto del lote correspondiente** con ánimo de complementar la situación de cada uno de los centros descrita en el presente expediente. Cada empresa licitadora dispondrá de una única visita por centro, que se llevará a cabo en una sola jornada junto con el resto de las licitadoras, siempre que las condiciones lo permitan.

Las empresas deberán enviar su solicitud mediante correo electrónico a ContratacionEJIE@ejie.eus en los 7 días laborables siguientes a la fecha de publicación del expediente. Esta solicitud deberá detallar claramente las personas que acudirán mediante nombre, apellidos, DNI y empresa; siendo el máximo **dos personas** por empresa. En respuesta a dicha solicitud recibirán día, hora y contacto para dichas visitas conjuntas.

A continuación, se ofrece un pequeño resumen de la situación actual de los centros de cada lote y de las actuaciones más relevantes requeridas en cada caso.

3.1 Lote 1: Hospital Universitario de Basurto (HUB)

3.1.1 Situación actual

El Hospital Universitario de Basurto (HUB) está formado por varios edificios, cada uno de ellos dedicado a una especialidad concreta, interconectados entre sí la mayoría de ellos a través de galerías subterráneas, por donde discurren la mayor parte de las infraestructuras entre edificios.

Así, el HUB cuenta con 26 edificios y pabellones principales en los que hay electrónica de red que se debe migrar en este expediente. La unión de los nodos de estos edificios y pabellones se interconecta contra el CORE en enlaces tanto de 1 Gbps, como de 10 Gbps.

En el complejo también existen varios pabellones cuyos nodos están previstos ser retirados o desdoblados.

Todo el cableado horizontal es de categoría Cat.6 o superior, UTP y FTP. Respecto al cableado vertical, está formado por mangueras de fibra óptica (f.o.) monomodo OS2.

Además, está prevista la reforma integral de uno de los pabellones, junto al inicio de la construcción del nuevo edificio de Consultas Externas, cuya electrónica deberá instalarse e integrarse dentro de la infraestructura de red LAN del HUB en el caso de que dicha obra se finalizase durante la vigencia del presente contrato.

3.1.2 Actuaciones requeridas

Como primera medida, la empresa adjudicataria deberá llevar a cabo un estudio exhaustivo del estado actual de la totalidad de las tomas de red del centro hospitalario. Este análisis incluirá la evaluación de la categoría de cada toma, su correcta identificación y su ubicación precisa sobre plano. La información recopilada servirá como base para planificar y ejecutar las siguientes fases del proyecto.

En lo relativo a la arquitectura de red, se requiere mantener la misma arquitectura tradicional preexistente, pero integrando en la misma al nuevo edificio de Consultas Externas (el cual dispondrá de una arquitectura acceso-distribución), pero con una serie de mejoras adicionales para hacerla más rápida y robusta, en base a los criterios globales de diseño definidos en el capítulo 6.3.1:

- Renovación de toda la electrónica de red preexistente de las etapas de acceso y servidores del centro quedando excluida la etapa de core basada en el fabricante H3C (sí se incluirá dentro del alcance del expediente la realización de las configuraciones necesarias en la capa de core basada en H3C para permitir su correcta interconexión con los nuevos switches desplegados).
- Agrupación en unidades lógicas de switches standalone existentes en algunos de los nodos del HUB.

Por otra parte, con el fin de mejorar la accesibilidad y capacidad de los armarios en los nodos del HUB, se estima que alrededor de 9 nodos se reubiquen en una nueva ubicación, siempre que se considere por parte de la dirección del Hospital, necesitando de nuevos tendidos de tomas de red y mangueras de fibra óptica. En otros nodos se renovará el armario existente y en uno de los edificios, se unificarán los nodos en uno único.

Respecto al cableado horizontal, el centro ya dispone de todo su cableado en categoría 6 o superior por lo que los únicos tendidos que deberán realizarse en el marco del proyecto serán aquellos vinculados a desdoblamientos, cambios de ubicación o aparición de nuevos nodos. Además, se contempla la limpieza de las tomas que EJIE/Osakidetza considere (generalmente, las que o bien no estén parcheadas a switch o estándolo se verifique que no están en uso).

En lo que respecta al cableado vertical, aunque no se contempla la renovación de los tendidos monomodo existentes, sí que será necesario la instalación de los subsistemas verticales de red (canalizaciones, tendidos de f.o., etc.) en aquellos nodos que se creen nuevos o se trasladen y la retirada de dichos subsistemas verticales que se hayan renovado (f.o., armarios).

3.2 Lote 2: Hospital Universitario de Donostia (HUD) y Onkologikoa

3.2.1 Situación actual

El Hospital Universitario de Donostia (HUD) es un complejo sanitario dividido por especialidades repartidas entre 10 edificios principales, interconectados entre sí la mayoría de ellos a través de galerías subterráneas. Estos edificios tienen diferentes alturas y sótanos entre sí, para proporcionar un conjunto bastante heterogéneo.

Por su parte, el edificio Onkologikoa está situado muy cerca del (HUD), separado por un aparcamiento, ubicación del próximo edificio de Protonterapia y el de Consultas externas.

Actualmente toda la arquitectura de red del HUD, basada en la tradicional de tres capas, acceso, distribución y core, se conecta a una WAN propia, que es independiente del edificio Onkologikoa, que con una arquitectura acceso-distribución/core, se conecta a otra WAN completamente diferente. Así, en la práctica, el edificio de Onkologikoa es un edificio independiente del HUD.

En todos los edificios del HUD, los nodos de acceso (25) se conectan a la capa de distribución mediante enlaces de 1Gbps y 10 Gbps a través de f.o. monomodo OS2, aunque también cuentan con mangueras MM OM3, que no se emplean. El enlace con el core se realiza mediante un anillo de mangueras de f.o. monomodo OS2.

Los switches de servidores se conectan a los core también mediante enlaces de 1 y 10 Gbps.

En cuanto al edificio Onkologikoa, las conexiones entre los nodos de acceso (9) y distribución/core se realizan también a 1-10 Gbps, pero mediante una manguera de f.o. MM.

Respecto al cableado horizontal, el edificio Onkologikoa es el único que tiene todo su cableado en Cat.6. El resto de edificios del HUD tiene alrededor de un 51% de tomas de Cat.5/5e que habrá que renovar a Cat 6.

Las obras de construcción de un nuevo edificio en el complejo, el edificio de Protonterapia, ubicado junto al edificio Onkologikoa, ya están en marcha. Está prevista su finalización para primeros del año 2027. Además, está prevista la reforma integral de uno de los pabellones, junto al inicio de la construcción del nuevo edificio de consultas externas, del que también se debe instalar e integrar la electrónica que dé servicio al edificio dentro de la infraestructura de red LAN del HUD en el caso de que dichas obras se entregasen durante la duración del presente expediente.

3.2.2 Actuaciones requeridas

Al igual que en el caso del Lote 1 el primer trabajo a abordar por la empresa adjudicataria será la ejecución de un estudio exhaustivo del estado actual de la totalidad de las tomas de red tanto de Onkologikoa como de HUD. Este análisis incluirá la evaluación de la categoría de cada toma, su correcta identificación y su ubicación precisa sobre plano. La información recopilada servirá como base para planificar y ejecutar las siguientes fases del proyecto.

A nivel de electrónica de red, el objetivo principal es la renovación de toda la infraestructura preexistente en las etapas de distribución, acceso y servidores en el HUD, mientras que en el caso de Onkologikoa la renovación se limitará únicamente a la etapa de acceso. En ambos casos, la renovación excluirá la capa de core, que actualmente se basa en tecnología del fabricante H3C (sí se incluirá dentro del alcance del expediente la realización de las configuraciones necesarias en la capa de core basada en H3C para permitir su correcta interconexión con los nuevos switches desplegados). Se mantendrá una arquitectura tradicional de tres capas (core, distribución y acceso), aunque se contempla la posibilidad de evolucionar hacia una arquitectura de core de campus unificada en el futuro.

En el HUD, la renovación abarcará la electrónica de red en las capas de distribución, acceso y servidores. Como parte de esta modernización, se procederá a cambiar la ubicación de determinados nodos con el fin de mejorar su accesibilidad y capacidad. Asimismo, se estima realizar el desdoblamiento de nodos en aproximadamente cinco ubicaciones y la renovación de tres armarios en nodos cuya ubicación se mantiene. En los casos donde el cuarto técnico haya sido ampliado, se instalarán nuevos armarios para adecuar la infraestructura a las nuevas necesidades del centro. También se llevará a cabo una redistribución de tomas de red entre los distintos nodos con el objetivo de optimizar su uso y mejorar la eficiencia de la red.

Respecto al cableado horizontal, se establece también como objetivo que toda la infraestructura disponga de cableado Categoría 6 o superior. Para ello, se renovará aproximadamente un 34,8% de las tomas actuales de Categoría 5/5e y se instalarán nuevas tomas en aquellos puntos donde se realicen desdoblamientos de nodos, cambios de ubicación o nuevas implantaciones. En cuanto al cableado vertical, no se contempla una renovación completa de la fibra óptica existente, salvo en los casos en que sea necesario por la instalación de nuevas conexiones derivadas de desdoblamientos, cambios de ubicación de nodos o la conexión de nuevos nodos al anillo troncal.

Además, se garantizará la incorporación de la infraestructura LAN de los nuevos edificios de Protonterapia y Consultas Externas, siempre que el contrato esté vigente en el momento de finalización de las obras de cada uno de estos edificios. Para asegurar la integración efectiva de estos nuevos espacios, se garantizará la interconexión con la arquitectura de distribución existente mediante enlaces de 25 Gbps.

En el caso de Onkologikoa, al no estar aún integrada con el HUD, la renovación de su infraestructura de acceso deberá abordarse como si se tratara de un centro independiente a nivel WAN/LAN, aunque se mantendrá abierta la posibilidad de su futura integración dentro de una nueva arquitectura de campus. Como parte de esta renovación, se llevará a cabo el desdoblamiento de al menos un nodo con el fin de mejorar la capacidad y disponibilidad de la red. Asimismo, se procederá a la renovación de armarios en al menos un nodo del centro y se redistribuirán las tomas de red entre los distintos nodos para optimizar su organización y eficiencia.

En relación con el cableado horizontal, se instalarán nuevas tomas Categoría 6 derivadas de los desdoblamientos y la redistribución de la red. Además, se incorporarán aproximadamente 60 nuevas tomas para eliminar la dependencia de minihubs dispersos en el centro, lo que contribuirá a mejorar la estabilidad y el rendimiento de la infraestructura.

En cuanto al cableado vertical, se llevará a cabo la renovación de la fibra óptica actual, sustituyéndola por una infraestructura monomodo de 12 fibras, lo que permitirá soportar velocidades de 25 Gbps. Para

garantizar la redundancia y resiliencia de la red, se instalará un segundo camino de fibra entre los nodos y el CPD, reduciendo los riesgos asociados a posibles fallos en la conectividad.

Por último, se procederá a la reorganización de las tomas de telefonía, consolidándolas en un menor número de paneles con el fin de liberar espacio en los nodos, facilitando así futuras migraciones. Si en el momento de la ejecución del proyecto ya se ha completado la Fase 2 de la integración de Onkologikoa, es posible que estos paneles ya hayan sido desmontados, por lo que se deberá evaluar su situación antes de proceder con los trabajos correspondientes.

Además, con la incorporación del edificio de Protonterapia al campus del Hospital Universitario de Donostia (HUD), se abre la posibilidad de integrar la infraestructura de Onkologikoa dentro de un esquema de red unificado. Para ello, se deberá analizar la viabilidad de conformar una nueva capa de core de Campus que conecte los edificios preexistentes del HUD, Consultas Externas, Protonterapia y Onkologikoa y que distribuya entre Onkologikoa y HUD los nodos de ese nuevo core de Campus así como las interconexiones vinculadas a los accesos SDWAN y firewalls internos de ambos centros. Este rediseño e implementación estará supeditado entre otros al grado de avance de las obras vinculadas a los nuevos edificios, así como a la disponibilidad de infraestructuras de interconexión mediante fibras entre los edificios a integrar.

Las empresas licitadoras deberán explicar en detalle cómo plantean la materialización de esta nueva capa de CORE de Campus, partiendo de la infraestructura y equipamiento existente, y considerando la posibilidad de adquirir unidades adicionales del equipamiento ofertado en este expediente para su implementación.

Esta integración podría conllevar la adquisición de nuevo equipamiento de CORE de Campus dentro del marco del presente expediente, siempre que se justifique su necesidad y viabilidad.

4 Alcance del contrato para todos los lotes

A continuación, se explican los **servicios profesionales que aplican a todos los lotes** del presente contrato. La empresa adjudicataria de cada lote deberá considerar la ejecución de **todas aquellas tareas necesarias para asegurar la correcta puesta en marcha de la nueva infraestructura LAN** de cada uno de los centros sanitarios contemplados en el presente expediente.

Se identifican de forma resumida los siguientes trabajos y servicios que deben considerarse dentro del alcance de cada uno de los lotes. Estos se explican a continuación con más detalle:

- Revisión conjunta de los datos de partida disponibles.
- Trabajos de consultoría y diseño de la red LAN final (arquitectura física y lógica, VLANes, etc.) y la definición de metodologías y procedimientos necesarios, plan global de proyecto.
- Planificación y coordinación de los trabajos con el personal designado por Osakidetza/EJIE.
- Estudio de identificación y ubicación de la totalidad de las tomas de red.
- Ejecución de visitas de replanteo necesarias.
- Elaboración de informes de replanteo para cada uno de los edificios del hospital.
- Suministro de la nueva electrónica de red necesaria para la renovación de la electrónica existente.
- Suministro, instalación y migración de nuevos armarios cuando sea necesario.
- Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica para la interconexión de los nodos nuevos o reubicados, incluyendo la retirada del cableado antiguo.
- Suministro y tendido de tomas de red, incluso retirada del cableado viejo.
- Limpieza de todas las tomas de red que se consideren en desuso y no haya que renovar.
- Reetiquetado de la totalidad de las tomas de red.
- Canalización necesaria (canaleta, tubo metálico, tubo corrugado, bandeja tipo Rejiband o similar…) para el cableado de red y de fibra óptica, caso de no estar disponible la existente o bien se necesite renovar.
- Trabajos de obra civil definidos en el capítulo 6.10. requeridos para la ejecución de otros trabajos.
- Definición del Plan de migración y Plan de pruebas para la renovación LAN, incluyendo un Plan de marcha atrás.
- Migración de la electrónica de red según el diseño, estrategia y plan de migración aprobado.
    - Reorganización y movimientos de elementos necesarios en armarios.
    - Instalación, configuración y puesta en marcha de la nueva electrónica de red.
    - Conexión del nuevo equipamiento al resto de electrónica actual.
    - Ejecución de los planes de pruebas que aseguren el adecuado funcionamiento.
    - Etiquetado de los elementos nuevos instalados, de acuerdo con Osakidetza/EJIE.
    - Peinado completo de los armarios relacionados con la nueva electrónica de red.
- Soporte *in situ* al día siguiente de una migración del personal técnico adecuado que pueda prestar soporte y atención, independientemente de haber o no incidencias.
- Soporte y Mantenimiento evolutivo y correctivo de toda la infraestructura de red del hospital desde el inicio de los trabajos de migración hasta una semana después de la recepción provisional del total de las instalaciones del centro.
- Retirada del material y equipamiento obsoleto o en desuso.
- Ejecución de subsanaciones sobre las instalaciones realizadas, en caso de ser necesarias.
- Validación de las instalaciones junto con Osakidetza/EJIE.
- Documentación de todos los trabajos realizados.

- Transferencia de conocimiento, dirigida a EJIE/Osakidetza.
- Servicios de jefatura de proyecto, gestión y seguimiento de proyecto, revisión de trabajos, trabajos de logística y planificación, control de ejecución de las migraciones, etc.

4.1 Revisión de datos de partida

Con el inicio del contrato se facilitará a la empresa adjudicataria diversa documentación de interés al objeto del Lote, que deberá revisar juntamente con Osakidetza/EJIE, como puede ser:

- Relación de datos de partida disponibles de la infraestructura de la red actualmente instalada en el hospital y las arquitecturas lógicas de las redes
- Planos de ubicación de los distintos nodos de red de los edificios del complejo hospitalario.
- Datos disponibles con relación a la configuración de los switches actuales.
- Relación de agentes involucrados y procedimientos de trabajo que ya estén prestablecidos, a tener en cuenta en la ejecución de proyecto: reuniones periódicas, horarios, etc.
- Normativa y criterios de diseño a considerar en lo relativo a la configuración de los nuevos elementos de red (línea base de configuración)
- Normativa y criterios de instalación de las infraestructuras de cableado y canalización, incluyendo en las mismas, aspectos relativos a la ejecución de obras menores (pasamuros, pasaforjados, pequeños remates, etc.).
- Información que requerirán los servicios de explotación (plantillas y formatos a cumplimentar).
- Plantillas de documentación de instalaciones (acta de reunión, actas de entrega, informes de replanteo, planes de implantación y pruebas, documentación final, etc.), de estar estas definidas y disponibles.

4.2 Trabajos de consultoría y diseño

Con la revisión preliminar de los datos de situación actual y escenario de trabajo, la empresa adjudicataria deberá definir junto con Osakidetza/EJIE:

- El diseño de la arquitectura física y lógica a alto nivel de la red LAN y la configuración que se decida adoptar para acometer el proceso de renovación de la red LAN del hospital buscando siempre su optimización y respetando las políticas consignadas en la línea base de configuración establecida por EJIE/Osakidetza.
- Revisión y definición de aspectos técnicos como configuración de VLANes, propuestas de direccionamiento, políticas de seguridad, etc., para poder diseñar la arquitectura física y lógica con detalle, tras las visitas de replanteo necesarias.
- Definición de las plantillas de configuración de los nuevos equipos que se consideren necesarias.
- Las metodologías y procedimientos que se identifiquen como necesarios para la adecuada ejecución y coordinación de los trabajos, sobre todo aquellos que involucren a terceros, una vez identificados todos los agentes implicados (EJIE, Osakidetza, grupos de soporte, grupos de mantenimiento, etc.).
- Definición de las pruebas que se estimen oportunas para verificar el cumplimiento de las especificaciones de los suministros.
- La relación de plantillas, formatos definitivos y contenido para el conjunto de documentación del proyecto a entregar (informe de replanteo, actas de entrega del servicio, actas de reunión, etc.), en caso de no disponerse de las mismas o las disponibles requieran actualización.

- Elaboración, junto con EJIE del plan de servicio que regirá el soporte y mantenimiento de la empresa adjudicataria durante la ejecución del proyecto.

Por último, y en la fase inicial del contrato, la empresa adjudicataria deberá presentar un primer **plan global de proyecto**, que respete los plazos e hitos principales establecidos en contrato, y que contemple la relación de servicios solicitados en este capítulo. En su propuesta, deberá establecer una serie de hitos que alcanzar, determinando su duración y alcance, mediante los cuales se asegurará el correcto desarrollo y seguimiento del contrato, debiendo establecer al menos un hito para cada sede.

4.3 Planificación y coordinación de los trabajos

La empresa adjudicataria deberá tener en cuenta en su plan de global de proyecto y en su planificación, que todas las tareas y trabajos necesarios para la renovación LAN del hospital deberán ser acordadas junto con los responsables designados de Osakidetza y EJIE durante cualquiera de las fases del contrato.

La planificación de los trabajos y de las tareas necesarias debe tener en cuenta la coordinación necesaria con otros trabajos, tareas propias del funcionamiento del entorno hospitalario, así como posibles limitaciones horarias, algunas recogidas a modo de referencia en el capítulo 6.11.

Así, la **planificación deberá ajustarse al horario que establezcan los responsables designados por el hospital** para la ejecución de los trabajos tengan el mínimo impacto sobre su actividad y molestando lo mínimo posible a los usuarios, **pudiendo solicitarse la ejecución de trabajos fuera de horario laboral** (considerado este de 08:00 a 18:00), sin coste adicional para EJIE/Osakidetza.

Adicionalmente, antes de iniciar los trabajos de ejecución, se deberá entregar una **planificación detallada de los trabajos a realizar in situ en el hospital**, indicando las zonas de trabajo y los tiempos y fechas asociadas a dichas tareas. La empresa adjudicataria deberá tener en cuenta que todos los trabajos a realizar deberán informarse a Osakidetza **con antelación suficiente (al menos dos semanas)** para poder realizar una gestión eficiente del proyecto y poder coordinar a todos los involucrados cuando sea necesario.

El equipo de instalación de la empresa adjudicataria deberá ir clara y visiblemente identificado en todo momento (tarjetas, prendas con nombre de empresa, etc.)

4.4 Estudio de la totalidad de tomas de red del centro hospitalario

La empresa adjudicataria de cada uno de los lotes deberá realizar un estudio sobre el estado actual, categoría, identificación y ubicación de la totalidad de las tomas de red del centro hospitalario.

Para la realización de este estudio se deberán realizar tantas visitas como sean necesarias al centro hospitalario, con el fin de recabar la siguiente información acerca de cada una de las tomas de red del complejo:

- Identificación (etiqueta) de la toma en extremo usuario
- Descripción de la ubicación donde se encuentra la roseta de usuario (hall principal, despacho director, consulta 104, etc.)
- Categoría de la toma
- Nodo, armario, panel y posición al que va la toma y su identificación (etiqueta)
- Si la toma está parcheada a switch, en uso, sin uso, no encontrada, etc.

La recopilación de estos datos del estudio deberá plasmarse en una hoja EXCEL, con al menos las columnas que se han mencionado anteriormente. Además, se deberá entregar un plano en formato Autocad con la localización en el mismo de todas y cada una de las tomas de red existentes, junto a su identificación. Estos planos en formato editable serán puestos a disposición de la empresa adjudicataria por parte de Osakidetza/EJIE.

Este estudio servirá como base para determinar:

- Número de tomas de categoría 5e o inferior en uso y que se deben renovar
- Número de tomas de categoría 5e o inferior que no están en uso, no interese renovar y haya que limpiar
- Número de tomas de categoría 6 o superior, que se deberán reetiquetar tras la migración.

Concluida la renovación total de un nodo la empresa adjudicataria deberá entregar, como parte de la documentación final de ese nodo, el listado EXCEL de las tomas de red actualizado (identificaciones, etiquetado, categoría, conexionado), además de los planos en formato Autocad actualizados con las identificaciones y ubicaciones finales de cada toma.

4.5 Visitas de replanteo

La empresa adjudicataria de cada uno de los lotes deberá realizar **tantas visitas como sean necesarias** a los centros sanitarios para determinar la relación de necesidades y actuaciones necesarias para proceder con la renovación LAN.

Estas visitas serán acordadas previamente con Osakidetza y tendrán como objetivo realizar un **replanteo exhaustivo de necesidades** considerando al menos todos los aspectos que se mencionan a continuación:

- Resolver dudas relativas a la definición de la solución final de la arquitectura de red.
- Identificar el número de puertos necesarios a migrar en cada nodo para realizar el dimensionamiento del número de switches necesarios cara a la renovación.
- Identificar a nivel general junto con el responsable designado por Osakidetza los equipos y servicios conectados a cada uno de los racks, averiguando cuáles de ellos son considerados críticos y las condiciones para su migración (si permite parada, tiempo de parada, etc.) a la nueva electrónica. En la fase de preparación del plan de migración se concretarán con mayor detalle todos los aspectos anteriores.
- Identificar el número de tomas de red que deban ser renovadas por ser su cableado de una categoría inferior a Cat.6. En caso de necesidad de reubicación o desdoblamiento de alguno de los armarios, identificar las tomas que deben tenderse a la nueva ubicación.
- Identificar posibles cableados de red de categoría Cat.6 o superior que se conecten directamente a los switches, con el fin de ver la viabilidad de poder llevarlos a paneles de parcheo existentes o nuevos.
- Identificar la necesidad de instalación o renovación de nuevos armarios siguiendo los criterios establecidos previamente por Osakidetza/EJIE, tomando nota además de los elementos que ocupan cada U del armario.
- Revisar los tendidos verticales existentes, así como la canalización y los posibles nuevos caminos a ejecutar, en caso de que se considere necesaria la renovación de este cableado.
- Identificar el tipo de conector necesario para la conexión de la nueva electrónica a los paneles repartidores de f.o., verificando si hay fibras suficientes para el número de enlaces que se pretende.
- Revisar del estado de las canalizaciones, bandejas y otras posibles infraestructuras del centro necesarias para ejecutar los trabajos, y así poder dimensionar y planificar la relación de materiales y tareas, incluyendo obra civil menor asociada, que sea necesario realizar en este ámbito, bien para el tendido de tomas de red, tendido de nuevas mangueras de f.o. o para sanear las entradas de cableado a los armarios de los nodos.
- Identificar las necesidades, no solo relativas a la migración y sustitución de los switches, sino también aquellas relativas a movimientos y reorganización de elementos finales en armarios que deberá realizar la empresa adjudicataria, así como la disposición de elementos de ordenación necesarios (pasahilos, velcros, sujeciones, etc.) para garantizar un peinado correcto del armario, también objeto de suministro e instalación por parte de la empresa adjudicataria.

- Identificar junto con el responsable designado de Osakidetza de aquellos elementos en desuso para su posterior retirada por parte de la empresa adjudicataria.
- Identificar necesidades en materia de alimentación eléctrica para los nuevos equipos:
  - La disposición de regletas eléctricas en armario es responsabilidad de la empresa adjudicataria.
  - Actuaciones eléctricas sobre cuadros, SAI, nuevos tendidos de circuitos eléctricos, etc. serán responsabilidad de Osakidetza.
- Identificar otros trabajos a realizar por terceros, bien de forma previa bien durante el proceso de migración (retirada de puertas, movimiento de mobiliario, etc.)

Las visitas se realizarán junto con un responsable designado por Osakidetza con idea de facilitar la identificación de las diferentes necesidades y aclarar dudas sobre las instalaciones actuales.

Si Osakidetza/EJIE lo considera necesario, durante la visita se podrá solicitar la redacción de un **Acta de replanteo**, firmado tanto por el responsable de la empresa adjudicataria como del personal designado por Osakidetza, para dejar constancia de la visita realizada, datos aportados, acuerdos, etc.

Se realizarán tantas visitas de replanteo como sean necesarias para la captura adecuada de información, de forma que sea posible:

- Definir y planificar el conjunto de trabajos a realizar, habiendo verificado su viabilidad in situ
- Definir una estrategia y un Plan de Migración e Implantación acorde a la situación actual y prevista, y que reduzca la afección a usuarios, derivada del proceso de cambio, al mínimo posible, realizando un análisis de riesgos y sus respectivos planes de contingencia y pruebas.

4.6 Informes de replanteo

Como resultado de las visitas de replanteo a cada edificio del hospital, la empresa adjudicataria deberá realizar y entregar un **informe de replanteo** por edificio (o lo que se haya acordado previamente junto a Osakidetza/EJIE, informes de replanteo por nodo, por ejemplo) que será validado por Osakidetza/EJIE de forma previa a la redacción del Plan de migración e inicio de las instalaciones, donde se refleje al menos:

- Ocupación actual de los switches existentes de la red y el número de switches necesarios para la renovada infraestructura de red, teniendo en cuenta los criterios de máxima ocupación que se definan al inicio del contrato.
- La situación actual -alzados- de los armarios, donde se refleja en qué está ocupada cada una de sus Us, y los de la situación prevista con la relación de los trabajos necesarios para pasar de esa situación actual a la prevista, en la que los armarios queden correctamente peinados en su totalidad (organización y movimientos de elementos, retirada de elementos obsoletos, instalación de nuevos equipos, instalación de elementos de ordenación necesarios como pasahilos, bandejas, velcros, sujeciones, etc.)
  - Cualquier movimiento o retirada de elementos existentes necesario en los racks deberá reflejarse en este informe para su consideración y validación por parte de Osakidetza/EJIE, que deberá valorar junto al hospital los riesgos de estos movimientos
- Necesidad de renovación de armarios existentes, ya sea por su estado, ocupación, por tener dimensiones reducidas para la instalación de la nueva electrónica, o porque su ubicación ya no sea válida.
- Necesidad de instalar nuevos armarios en ubicaciones nuevas, indicando la ubicación en plano y fotos, y si es necesaria una acometida eléctrica para ellos.
- La ubicación actual de los armarios con la infraestructura actual y la ubicación final propuesta de los armarios (nuevos o existentes).
- Estado actual de los armarios, mediante fotografías detalladas de cada uno de ellos, así como fotos del entorno donde están ubicados.

- Listado de servicios críticos identificados junto con el análisis de riesgos, de cara a tenerse en cuenta en la definición de los trabajos para la migración (Plan de Migración).
- Descripción de los trabajos de infraestructura necesarios previos a la migración (nuevas canalizaciones, armarios, tendidos de cableado, movimientos en rack, etc.)
- Cualquier otro tipo de necesidad que se haya detectado durante las visitas de replanteo, como necesidades de PDU para alimentación eléctrica de los nuevos equipos, identificación de necesidad de otros trabajos eléctricos, necesidad de ejecución de obras en mobiliario y habitáculo actual (movimiento puertas, etc.).
- Listado de elementos proyectados junto con la volumetría requerida alineados con los ítems de la oferta propuesta por parte del adjudicatario.

Este informe de replanteo irá acompañado, si así se ha solicitado anteriormente por parte de Osakidetza/EJIE, del acta de replanteo de la visita.

4.7 Suministro de electrónica de red

La empresa adjudicataria deberá suministrar todo el equipamiento electrónico nuevo necesario para la renovación completa de la electrónica de red LAN, junto con todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

La empresa licitadora de cada Lote deberá considerar incluidos los siguientes suministros mencionados a continuación y deberá ofertar su precio unitario, de acuerdo con el Modelo Económico incluido en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP correspondiente a cada Lote:

- **Switches de distribución**, de 24 y 48 puertos de 1G/10G/25G SFP/SFP+/SFP28 con funcionalidades de nivel 3 y un mínimo de 3 puertos de uplink de 40G.
- **Switches de acceso (tipo A)** de 24 y 48 puertos de acceso NBASE-T PoE++ y puertos de uplink SFP+/SFP28 de 25 Gbps mínimo, con funcionalidades básicas de nivel 3.
- **Switches de acceso (tipo B)** de 24 y 48 puertos de acceso 1000BASE-T PoE+ y puertos de uplink SFP+/SFP28 de 25 Gbps mínimo, con funcionalidades básicas de nivel 3.
- **Switches de acceso (tipo C)** de 24 y 48 puertos de acceso, al menos 6 de ellos NBASE-T PoE++ y el resto 1000BASE-T PoE+ y puertos SFP+/SFP28 de *uplink* de 25 Gbps mínimo, con funcionalidades básicas de nivel 3
- **Switches de servidores (tipo A)** de 48 puertos 1/10GBase-T y puertos de uplink SFP+/SFP28 de 25 Gbps mínimo con funcionalidades de nivel 3
- **Switches de servidores (tipo B)** de 24 puertos 1G/10G Base-SX/LX/SR/LR en fibra óptica y puertos de uplink SFP+/SFP28 de 25 Gbps mínimo con funcionalidades de nivel 3.
- **Cableado y equipamiento de agrupación lógica** necesarios sobre los switches ofertados para posibilitar la ejecución de pilas.
  - La empresa adjudicataria deberá considerar incluido este cableado y equipamiento de agrupación lógica dentro del importe de suministro de switch.
- **Transceivers o adaptadores SFP/SFP+/SFP28/QSFP** (cobre o fibra óptica) sobre switches ofertados, cuando sea necesario
  - Deberán ser del mismo fabricante que los switches en los que vayan insertados, siendo necesario entregar los datasheets de estos módulos.
  - Deberán ser adecuados a las distancias y velocidades de transmisión requeridas.
- **Latiguillos de fibra** necesarios para la conexión uplink/panel, del tipo de fibra y conector adecuado (OS2 o OM4, conector generalmente LC dúplex). Estos latiguillos deberán cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 6.5.3.

- **Latiguillos "inteligentes"**, con sistema para identificar el otro extremo del latiguillo mediante luz (generalmente dos fibras ópticas plásticas que van de extremo a extremo), siempre que existan para la categoría del cableado al que se vaya a conectar. Estos latiguillos deberán cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 6.5.1.
  - Se suministrarán al menos tantos latiguillos como puertos de red se instalen en cada centro, es decir, se sustituirán todos los latiguillos que vayan a los switches.
  - Junto con los latiguillos de parcheo se deberán suministrar, al menos, dos linternas inyectoras de luz compatibles con el modelo de latiguillo suministrado.

La electrónica de red suministrada deberá cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 6.3 y los criterios de garantía del capítulo 6.15, todos ellos de obligado cumplimiento.

Todo el pequeño material necesario para la correcta instalación, organización y peinado del cableado conectado a la electrónica de red (pasahilos, velcros, sujeciones, tornillería, etc.) deberá ser suministrado por la empresa adjudicataria, como parte proporcional del coste de la electrónica de red.

4.8 Configuración previa y pruebas en vacío de la electrónica de red

La empresa adjudicataria deberá llevar a cabo la configuración inicial de la nueva electrónica de red, asegurando que todos los elementos se encuentran debidamente preparados para su integración en la infraestructura existente. Como parte de esta fase, deberá realizarse una configuración previa que contemple al menos los siguientes aspectos:

- **Verificación de la redundancia de fuentes de alimentación**, asegurando su correcto funcionamiento y su conmutación sin interrupciones en caso de fallo de una de las fuentes.
- **Configuración y validación del agrupamiento lógico de los equipos**, garantizando la correcta formación de agrupaciones lógicas en aquellos dispositivos que lo permitan.
- **Realización de pruebas en vacío** para verificar el correcto funcionamiento del hardware y firmware de los equipos, detectando posibles fallos antes de su puesta en producción.
- **Comprobación del enlace entre los equipos y su integración en la topología de red prevista**, validando la correcta detección y asociación de los enlaces físicos y lógicos.

La empresa adjudicataria será responsable de la configuración completa de la nueva electrónica de red, asegurando su alineación con la configuración y políticas de red acordadas en la fase de consultoría y diseño.

4.9 Suministro, instalación y migración de nuevos armarios

La empresa adjudicataria deberá suministrar y renovar los armarios que sean necesarios, siguiendo los criterios establecidos al inicio del contrato junto con EJIE/Osakidetza para determinar cuándo es necesaria dicha renovación.

En los informes de replanteo que realizará la empresa adjudicataria deberá reflejarse el número de nuevos armarios necesarios siguiendo los criterios anteriores. En el capítulo 5, se indica la volumetría de los armarios requeridos inicialmente.

La empresa licitadora deberá indicar el precio unitario del suministro de cada modelo de armario solicitado que cumpla las características y suministros necesarios indicados en el capítulo 6.4, así como los de la migración e instalación de cada modelo de armario teniendo en cuenta:

- **Migración de armario:** Cuando se renueva un armario existente migrando todos los elementos activos (servicios/electrónica, PDUs, …) y pasivos (paneles, bandejas, pasahilos,…) del armario existente al nuevo armario. En este concepto se deberán incluir todas las tareas de revisión de necesidades, instalación, migración y peinado completo.

- **Instalación de armario:** Cuando es necesario ampliar un nodo existente o cuando es necesario instalar un nuevo nodo en una nueva localización (nuevo nodo o movimiento de nodo con armario nuevo). Por ello, en este concepto se deberán incluir:
  - Tareas de revisión de necesidades, instalación y peinado completo.
  - Tareas de localización de una nueva ubicación de armario cuando sea necesario instalar un armario en un nuevo emplazamiento. Además, se deberán incluir los trabajos de análisis y proyección del recorrido del cableado necesario para conectar el nuevo nodo al nodo central.
  - Para los casos puntuales de ampliación de nodos con un nuevo armario, podrá requerirse movimiento de algún elemento de un armario existente al nuevo.

La empresa licitadora deber considerar incluido en el importe de instalación o migración de armario **la retirada de los armarios que queden en desuso** (incluso bandejas, pasahilos, etc.), incluso su transporte a punto homologado para su reciclaje. Así, por cada nuevo armario que se suministre y se instale o migre, se incluirá la retirada y destrucción por un número igual de armarios, a determinar por el responsable designado de cada centro.

4.10 Suministro y tendido de tomas de red

La empresa adjudicataria se encargará del suministro y tendido de nuevas tomas de red que sean necesarias realizar para la correcta migración de la electrónica de red y funcionamiento de sus servicios conectados.

Estos nuevos tendidos podrán deberse a diversas causas, entre ellas (sin menoscabo de otras):

- Renovación de tomas de red de categoría inferior a Cat.6. Tras la realización y aprobación del estudio para conocer la estado, categoría, identificación y ubicación de la totalidad de las tomas de red del centro penitenciario de Bizkaia, se determinará por parte de EJIE y el centro penitenciario el volumen de tomas de red que se deberán renovar.
- Separación de la electrónica de distribución respecto a la de acceso
- Equilibrado de tomas de red que van a cada nodo
- Cambio de ubicación de un nodo o rack existente
- Creación de un nodo en nueva ubicación
- Nuevos tendidos de contingencia para mantener vivos servicios críticos

Además, es posible que surja la necesidad de llevar a panel de parcheo tomas que, sin tener que renovarse, se conecta a la electrónica de red de forma directa. En ese caso, estos trabajos de conexionado de la toma existente a panel y posterior certificación se abonarán como 0,5 veces la unidad de tendido de toma.

La renovación/tendido de cada toma incluye los siguientes conceptos:

- Suministro y tendido de cableado Clase Ea/Categoría Cat.6 UTP, incluyendo su terminación en panel de parcheo en armario rack en un extremo y en roseta o toma de usuario en el otro. En casos excepcionales (menos de un 5% de las tomas totales) podrá requerirse el empleo de cableado Cat.6 SFTP/FFTP o Cat.7 SFTP/FFTP, sin coste adicional.
  - El color de la cubierta del cable seleccionable entre varios colores
  - La **roseta de terminación** en la zona de usuario está **incluida** en el tendido de la toma. Será de la categoría adecuada al cable tendido
  - La terminación de la toma en el extremo del armario rack se realizará sobre el panel de parcheo existente o nuevo (sin coste adicional), de la misma categoría que el cable de la toma
  - Se instalarán tantos **paneles de parcheo** de la categoría adecuada como sean necesarios, junto a su pasahilos correspondiente (ambos sin coste adicional). Todos los nuevos paneles deberán instalarse con la totalidad de conectores hembra, esto es, para un panel de 24 posiciones, se instalará con sus 24 conectores hembra

- Suministro e instalación de nueva canalización en caso de no poder reutilizar la existente.
- Suministro e instalación del latiguillo de conexión de roseta a puesto de usuario. Los latiguillos deberán cumplir con los requisitos establecidos en el capítulo 6.5.2.
- Cada una de las nuevas tomas de red deberá ser debidamente etiquetada en cada uno de los extremos (panel de parcheo en armario rack y roseta en extremo usuario), de acuerdo con el criterio que establezca Osakidetza/EJIE.
- Todas las tareas de parcheado y conexionado en ambos extremos de la nueva toma.
- Certificación de la nueva toma, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 8, ANEXO III.
- **Retirada completa de la toma que quede obsoleta** en caso de renovación de toma (panel, cableado en todo su recorrido, roseta) y transporte a punto limpio homologado
- Documentación final de ubicación, recorrido y etiquetado de la nueva toma sobre plano

Para la ejecución del tendido de las nuevas tomas se deberán seguir los criterios indicados en el capítulo 6.7.

Además, dentro del suministro y ejecución del tendido de la toma de red, la empresa adjudicataria deberá incluir **toda la canalización necesaria** (canaleta, bandeja tipo Rejiband o similar, tubo corrugado, tubo metálico, etc.) para el cableado en caso de que las instalaciones existentes se encuentren saturadas, en mal estado, o no existan en la zona del recorrido de la toma. Para ello, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 6.9 para la ejecución de la canalización.

En el Capítulo 10, ANEXO IV – Criterios generales de instalación, se adjuntan los criterios de instalación que exige Osakidetza y que la empresa adjudicataria de cada lote deberá seguir.

Con el tendido de la nueva toma, la empresa adjudicataria deberá **entregar la siguiente documentación**, basándose en el documento del estudio de tomas entregado previamente:

- Listado en formato digital (fichero hoja de cálculo) donde se incluya al menos:
  - Etiqueta antigua (si renovación) y nueva de la toma de red tanto en extremo usuario como en panel de parcheo
  - Descripción de la ubicación donde se ubica la toma de red (hall de entrada, despacho director…)
  - Categoría de la toma de red
  - Rack al que va la toma de red, panel de parcheo y posición en el mismo
- Localización y recorrido completo en plano editable (formato Autocad o similar) de cada una de las nuevas tomas de red, junto a su identificación (etiqueta), categoría del cableado y **recorrido completo de un extremo al otro**.

Tanto en el estudio de la totalidad de tomas de red como en los Informes de replanteo deberá quedar reflejada la necesidad de realizar estos nuevos tendidos de tomas de red.

4.11 Limpieza de tomas de red

La empresa adjudicataria deberá **localizar y retirar al completo** aquellas tomas que a criterio de Osakidetza no estén en uso y que no se procederá con su renovación, debiendo la empresa adjudicataria colaborar en esta identificación. Con criterio general, estas tomas son aquellas que estando crimpadas en el patch panel del rack, no están conectadas al switch correspondiente.

Así, la limpieza de toma de red incluye su retirada en ambos extremos, incluso panel de parcheo, si es la última del mismo, y la roseta en el lado usuario (si posible), así como la **retirada completa del cableado de red** que discurre de un extremo a otro del tendido de toma.

Adicionalmente, en los casos donde se vaya a cambiar la ubicación de un nodo se deberá considerar la limpieza de aquellas tomas en desuso y que no se puedan reaprovechar.

En el capítulo 5 se muestra la estimación inicial de las tomas que no están en uso y que la empresa adjudicataria deberá retirar, para cada uno de los lotes. Se ha considerado la limpieza de un 5% del total de tomas de Basurto (Lote 1) y un 15% del total de tomas de Donostia-Onkologikoa (Lote 2).

4.12 Reetiquetado de tomas de red

Una vez realizados los trabajos de renovación y limpieza del cableado horizontal (tomas de red), se deberá etiquetar/reetiquetar (con nomenclatura acordada con el centro) el 100% de las tomas de red del hospital (en panel y en puesto de usuario) y marcar las ubicaciones y nombres sobre plano en formato editable, Autocad o similar.

El número estimado de tomas que habrá que reetiquetar se muestra en las tablas del capítulo 5 para cada uno de los lotes. Este número no incluye las tomas nuevas que se han tendido con el proyecto, donde ya se solicita esta tarea de identificación/localización y etiquetado, ni las tomas previsto retirar en la estimación de limpieza de tomas.

4.13 Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica

La empresa adjudicataria se encargará del suministro y tendido de nuevas mangueras de fibra óptica (cableado vertical) que sean necesarias para asegurar el funcionamiento de los servicios conectados a la nueva electrónica de red de cada complejo hospitalario.

Estos nuevos tendidos se deben a diversas causas, entre ellas (sin menoscabo de que puedan surgir otras):

- Renovación de mangueras de fibra óptica multimodo OM1, OM2 y OM3 de más de 70 m
- Renovación de mangueras de fibra óptica multimodo OM4 de más de 100 m
- Cambio de ubicación de un nodo o rack existente
- Creación de un nodo en nueva ubicación
- Necesidad de caminos redundantes para enlace entre nodos
- Nuevos tendidos de contingencia para mantener vivos servicios críticos

En el anexo confidencial de cada Lote a solicitar por parte de las empresas licitadoras se muestra el esquema de conexión actual de cada hospital. En este anexo confidencial se muestran más detalles sobre estos tendidos de fibra óptica previstos.

El suministro y tendido de manguera de fibra óptica incluye los siguientes conceptos:

- Suministro y tendido de mangueras de 12 fibras ópticas monomodo OS2 o multimodo OM4 cumpliendo con los requisitos establecidos en el capítulo 6.8, incluyendo su terminación en panel repartidor de f.o. en armario rack en ambos extremos, con conectores LC dúplex (salvo que Osakidetza requiera otro tipo de conector)
    - Se instalarán tantos **paneles repartidores de f.o.** de 24 posiciones como sean necesarios. Se deberá instalar también su pasahilos correspondiente, en caso de que se solicite.
- Suministro e instalación de nueva canalización en caso de no poderse aprovechar la existente.
- Etiquetado del cableado de f.o., de acuerdo con lo establecido en el capítulo 6.8.
- Certificación del nuevo cableado de f.o., de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 9, ANEXO III.
- Retirada completa de tendido obsoleto
- Documentación del recorrido completo del nuevo tendido sobre plano

Todo el cableado vertical irá debidamente protegido en todo su recorrido, mediante bandejas, tubos y/o canaletas adecuadas, tanto en zonas vistas como no vistas.

La empresa adjudicataria deberá incluir **toda la canalización necesaria** para el cableado vertical en caso de no estar disponible en las instalaciones existentes sin coste adicional. Para ello la empresa licitadora deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 6.9.

Con el tendido de la nueva manguera de fibra óptica, la empresa adjudicataria deberá considerar también incluida la **retirada en todo su recorrido del anterior cableado de fibra óptica** (incluso repartidores) que quede en desuso, incluso su transporte a punto limpio homologado.

Además, con la renovación del cableado vertical, la empresa adjudicataria deberá **entregar la siguiente documentación**:

- Localización y recorrido completo en plano editable de cada uno de los nuevos tendidos de cableado vertical junto a su identificación (etiqueta), indicando el tipo y números de fibras de cada manguera, así como la ubicación e identificación de los armarios racks que enlazan.

4.14 Suministro e instalación de nueva canalización

Los nuevos tendidos de cableado horizontal (cableado de red) como vertical (fibra óptica) deberán discurrir por canalizaciones en todo su recorrido. Estos cableados podrán emplear las canalizaciones existentes (bandejas tipo Rejiband o similar, canaletas, tubo corrugado o metálico, etc.) siempre que no queden saturadas una vez tendido el nuevo cableado y sea autorizado por Osakidetza/EJIE.

En caso contrario, que las canalizaciones actuales quedaran saturadas, estuvieran en mal estado o no existieran en el recorrido necesario, la empresa adjudicataria, tal y como se ha mencionado en los capítulos 4.10 y 4.13, *Suministro y tendido de tomas de red y Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica* respectivamente, deberá considerar incluido en el precio unitario de esos tendidos el suministro e instalación de **toda la canalización necesaria** (canaleta, bandeja tipo Rejiband o similar, tubo corrugado, tubo metálico, etc.). Para ello, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 6.9 para la ejecución de la canalización.

4.15 Plan de migración

Con la validación del Informe de Replanteo, la empresa adjudicataria deberá presentar un **plan de migración** para cada uno de los nodos del hospital para la renovación de la infraestructura que permita garantizar la adecuada migración de los servicios y la convivencia de la infraestructura actual del hospital con la nueva infraestructura hasta la migración completa del centro, buscando que el impacto a los usuarios sea el mínimo posible.

A partir de las vistas de replanteos, y configuraciones y alzados finales proyectados, la empresa adjudicataria deberá presentar una **planificación de los diferentes trabajos a realizar sobre cada uno de los nodos** del hospital, con las siguientes consideraciones:

- El plan de trabajo por rack debe recoger todas y cada una de las tareas necesarias para alcanzar el escenario final en cada caso, así como la identificación del personal responsable de su ejecución y otros posibles agentes implicados en la tarea (p.e. mantenimiento, informática, etc.)
- Para cada tarea, deberá especificarse el momento temporal de ejecución y dependencias con otras tareas (si procede), la duración de esta, y si implica corte. En este último caso deberá especificarse la zona de afección, la duración de dicho corte y momento en que se recupere el primer servicio. Se deberá tener en cuenta que algunas zonas de los hospitales no pueden quedar sin servicio, por lo que la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta los elementos temporales necesarios para el proceso de migración sea con el mínimo de afección posible.
    - Se incluye la disposición por parte de la empresa adjudicataria de todos los elementos temporales (hardware/ software/ licencias/ infraestructura) que sean necesarios para garantizar la convivencia de la nueva electrónica con la electrónica existente y su retirada posterior. La disposición y temporalidad de dichos elementos dependerá del Plan de Migración de la empresa adjudicataria.

- Igualmente, el plan deberá considerar las tareas que pueda ser necesarias a realizar por terceros (otros proveedores) sobre la red actual, los procedimientos para la coordinación del cambio, y los momentos temporales asociados a dichas tareas.
- Los planes de trabajo podrán ser comunes o diferentes para cada nodo, atendiendo la casuística particular de cada uno de ellos. Se podrán remitir los planes de migración de manera escalonada respetando la planificación de trabajos de migración de cada nodo.
- Deberá existir un **plan de marcha atrás** para situaciones en las que no haya sido posible la correcta migración de los servicios.
- El plan de migración recogerá igualmente la relación de pruebas (**plan de pruebas**) a realizar por parte de la empresa adjudicataria, en colaboración con Osakidetza/EJIE, que colaborarán con la definición y la ejecución de las pruebas de servicio.

La empresa adjudicataria realizará los trabajos en fechas y horarios acordados con Osakidetza/EJIE, que podrán ser en cualquier momento, de forma que dichos trabajos tengan el mínimo impacto sobre su actividad, molestando lo mínimo posible a los usuarios, pudiendo solicitarse la ejecución de trabajos fuera de horario laboral, sin coste adicional para EJIE/Osakidetza, como se menciona en el capítulo 4.3 y 6.12.

4.16 Migración de la electrónica de red

Durante el proceso de migración de la electrónica de red de un nodo, la empresa adjudicataria deberá realizar los trabajos de retirada de elementos obsoletos, movimientos de elementos necesarios en los armarios, instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de la nueva electrónica, **de acuerdo al Plan de Migración validado** para el nodo en el que se vaya a intervenir, atendiendo a las fechas y horas definidas en el mismo para la ejecución de cada una de las tareas y coordinando sus actuaciones con terceros cuando sea necesario.

El resultado final de las instalaciones realizadas deberá quedar reflejado en la **Documentación Final** para cada uno de los nodos migrados con la situación final resultante, que se entregará una vez finalizadas el conjunto de actuaciones a realizar en ese nodo concreto, es decir, se proporcionará una Documentación Final por nodo migrado.

4.16.1 Organización y peinado de los armarios

Previo a la instalación de los nuevos elementos de red en un armario existente, se podrán solicitar a la empresa adjudicataria **movimientos o retirada de algunos elementos instalados** con el fin de lograr una mejor organización y conseguir el espacio suficiente para la instalación de los nuevos elementos de red que sean necesarios (electrónica, pasahilos, etc.).

En el caso de movimientos de equipamiento activo de terceros, se deberá contar previamente con la ayuda y apoyo del Soporte de estos, para verificar tras el movimiento que los equipos siguen funcionando de forma correcta.

Todos estos movimientos deberán haber quedado reflejados previamente, tanto en el Informe de replanteo como en el Plan de Migración, y haber sido aprobados por Osakidetza/EJIE.

Todos los armarios en los que se instale nueva electrónica o contengan paneles de red o repartidores de fibra óptica con parcheos hacia armarios con switches renovados, deberán quedar **correctamente peinados** tras la renovación del cableado, la instalación de la nueva electrónica y la retirada de la electrónica obsoleta.

Estos movimientos de elementos y tareas de peinado se realizarán según las indicaciones y criterios establecidos por Osakidetza/EJIE y de acuerdo con los requisitos de ejecución del capítulo 6.6. y las empresas licitadoras deberán considerarlo incluido como parte proporcional del importe ofertado por la instalación de la electrónica de red.

Todo el pequeño material necesario para la correcta organización y peinado del cableado conectado a la electrónica de red (pasahilos, velcros, sujeciones, tornillería, etc.) deberá ser suministrado por la empresa adjudicataria, como parte proporcional del coste del suministro de la electrónica de red.

4.16.2 Instalación y configuración de la nueva electrónica de red

La empresa adjudicataria deberá realizar la instalación de la nueva electrónica de red en los armarios de acuerdo con las condiciones de ejecución definidas en el capítulo 6.

- El nuevo equipamiento LAN se instalará respetando las instrucciones del fabricante (espacios libres para ventilación, forma de anclar los equipos, etc.), incluyendo todo el cableado y módulos necesarios para llegar a la arquitectura final aprobada (cableado de agrupaciones lógicas, fuentes de alimentación redundantes, etc.)
- Preferentemente se instalará la nueva electrónica a partir de la mitad del rack hacia abajo (por ejemplo, en caso de un rack de 42U de altura, se instalarán preferentemente desde la U21 hacia abajo).
- **Junto a cada nuevo equipo LAN** se instalará por regla general **un pasahilos** para el correcto peinado de los latiguillos que se conecten a él.
- Cada fuente de alimentación de la nueva electrónica de red deberá alimentarse preferentemente de circuitos eléctricos distintos, para aumentar la disponibilidad de los servicios. Para ello se conectarán las fuentes de alimentación a regletas de schukos (PDU) diferentes, cada una alimentada de uno de los circuitos independientes.
  - En caso de que no haya dos circuitos de alimentación diferentes, se seguirán conectando las fuentes de alimentación de un mismo equipo de red a PDUs diferentes.
  - En caso de que en el armario no hay dos PDUs diferentes, la empresa adjudicataria deberá aportar una regleta enrackable de las mismas características que las incluidas en el suministro de los racks nuevos, que se abonará de acuerdo con el precio unitario ofertado por ese concepto.
- Toda la electrónica deberá estar **correctamente etiquetada** siguiendo los procedimientos establecidos por Osakidetza/EJIE, con al menos una etiqueta de inventario y otra de identificación de la electrónica instalada (hostname, por ejemplo). Estas etiquetas deberán estar ubicadas en lugar visible y fácilmente accesible.
- La empresa licitadora deber considerar incluido en el importe de instalación de la electrónica de red **la retirada del equipamiento que quede en desuso**, incluso su transporte a punto homologado para su reciclaje.

4.16.3 Ejecución de las conectividades necesarias

La empresa adjudicataria **establecerá las conectividades necesarias** tanto switch a panel como switch a switch con el cableado de la longitud necesaria, que deberá estar etiquetado al menos en los enlaces principales y en las conexiones a equipamiento que se considere crítico.

- En el caso de switch a panel de parcheo de tomas, mediante la instalación de nuevos latiguillos con sistema para identificar el otro extremo del latiguillo mediante luz (generalmente dos fibras ópticas plásticas que van de extremo a extremo), suministrados por la empresa adjudicataria, que deberán cumplir con las características dispuestas en el capítulo 6.5.1.
- En el caso de los enlaces entre switches que formen parte de una misma agrupación lógica, mediante el cableado y puertos especificados para ello por el fabricante (suministrados por la empresa adjudicataria)
- En el caso de los uplinks, mediante latiguillos que cumplan con las características dispuestas en el capítulo 6.5.3, con los conectores adecuados en ambos extremos, desde el puerto SFP correspondiente del switch a la posición del panel repartidor de f.o. (suministrados por la empresa adjudicataria)
- En caso de ser necesario por traslado de alguno de los core, las conexiones con routers WAN o firewalls, mediante latiguillos que cumplan con las características dispuestas en el capítulo 6.5.3. para el ancho de banda requerido

4.16.4 Ejecución del Plan de pruebas

La puesta en marcha de la nueva electrónica de red requiere la **ejecución del Plan de pruebas** por parte de la empresa adjudicataria y Osakidetza/EJIE.

Este plan deberá haber sido definido y acordado previamente en del Plan de Migración validado por Osakidetza/EJIE.

4.17 Soporte *in situ* el día siguiente a una migración

Dentro del plan de migración de cada nodo (armario o conjunto de armarios, según intervención definida) la empresa adjudicataria deberá contemplar de forma obligatoria (independientemente de que se haya recibido una incidencia o no) la presencia *in situ* al día siguiente de la migración de ese nodo del personal técnico adecuado que pueda prestar soporte y atención en caso de identificarse alguna incidencia derivada del proceso de migración.

Esta presencia es independiente del resultado de la ejecución de todas las pruebas realizadas durante la migración.

La presencia se realizará en el horario establecido por Osakidetza/EJIE (previsiblemente 08:00, con el inicio de la jornada laboral en el hospital) con un máximo de cuatro horas de trabajo (excepto que, por motivos de incidencias, se requiera más tiempo para solucionarlas).

4.18 Soporte y mantenimiento

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo y correctivo de la electrónica de red del centro desde la migración del primer servicio hasta una semana después de la recepción provisional del mismo (las condiciones de recepción provisional se describen en el capítulo 6.13).

- La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo: configuraciones solicitadas por el centro en el día a día, instalación de nuevo equipamiento en caso de necesidad, peticiones relativas a la infraestructura de red, desde el inicio de la migración hasta la migración/instalación total de la red, entrega de la documentación final y realización de la transferencia de conocimiento.
  - El plazo máximo de ejecución de estas tareas será de 48 horas tras la recepción de la solicitud (sin contar días no laborables).
- La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento correctivo: cualquier incidencia acaecida en la red de datos localizada en infraestructuras existentes o infraestructuras instaladas en el proyecto adjudicado.
  - En el caso de incidencias del equipamiento de electrónica ya existente que requieran una reposición hardware, la empresa adjudicataria deberá utilizar la electrónica que haya retirado tras la renovación para este fin. En el supuesto de no disponer de stock de electrónica retirada se pondrá en conocimiento de EJIE/Osakidetza para que se suministre el material a la empresa adjudicataria.
  - Si durante la ejecución del proyecto es necesario reponer equipamiento de electrónica de red que forma parte del propio proyecto, la empresa adjudicataria se hará cargo de dicha reposición.
    - En caso de que el equipo averiado sea de distribución el plazo de reposición se acogerá a los plazos de la garantía ofertada.
    - En caso de que el equipo averiado sea de acceso o servidores el restablecimiento del servicio se lograría con stock propio del adjudicatario sin que ello conlleve retrasos en migraciones planificadas y la reposición se acogerá a los plazos de la garantía ofertada.

- En caso de incidencia con afección al servicio, la empresa adjudicataria deberá restablecer el servicio para garantizar el correcto funcionamiento del centro con los siguientes tiempos de resolución:

	Graves	Secundarias
Tiempos de respuesta	30 minutos	1 hora
Tiempos de resolución	4 horas (restauración servicio)	24 horas

- Existen diversas casuísticas de incidencias.
  - Siempre que el funcionamiento del centro se vea afectado y los trabajadores no puedan llevar a cabo sus tareas con normalidad, la incidencia se considerará **grave**: cortes de servicio, lentitud generalizada, todos los usuarios conectados a un mismo equipo no puedan trabajar, caída de una agrupación lógica, etc.
  - La consideración de incidencia **secundaria** será únicamente en aquellos casos en los que se ocasione disminución del rendimiento en un equipo sin llegar a producirse corte de servicio o cortes intermitentes del servicio.
- Durante el periodo de instalación, la empresa adjudicataria pondrá a disposición de Osakidetza/EJIE un servicio de asistencia telefónica 24x7 para notificar incidencias en caso necesario.
- La empresa adjudicataria deberá disponer de las herramientas adecuadas para el registro de las incidencias y peticiones solicitadas con relación al servicio, documentación de actuaciones para su resolución, y medición de los niveles de servicio solicitados.
- La empresa adjudicataria debe garantizar la adecuada integración de sus servicios de atención técnica con los servicios de atención técnica establecidos por EJIE/Osakidetza, debiendo hacer uso de las plataformas de gestión y mantenimiento del servicio dispuestas por EJIE/Osakidetza y ajustando sus procedimientos, si Osakidetza así lo solicitara.
- La empresa adjudicataria remitirá un reporte periódico (al menos mensual) a EJIE/Osakidetza con la relación de incidencias reportadas y peticiones solicitadas, su localización, tiempos de respuesta y resolución, e información de cumplimento de los niveles de servicio comprometidos.
  - Mensualmente la empresa adjudicataria debe proporcionar a EJIE/Osakidetza un reporte de incidencias y peticiones pendientes, con detalle de las incidencias aún abiertas en la fecha de envío de dicho reporte.

Compromisos de SLAs adquiridos

A continuación, se indican los niveles de servicio a cumplir por la empresa adjudicataria dentro del alcance de los servicios solicitados.

En caso de incumplimiento se aplicarán las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego.

Proceso	Descripción	Objetivo
Gestión de Incidencias	% de incidencias secundarias resueltas según tiempos de resolución establecidos	≥ 90%
Gestión de Incidencias	% de incidencias graves resueltas según tiempo de resolución establecidos	≥ 99%

4.19 Retirada de elementos obsoletos y/o en desuso

4.19.1 Retirada de equipamiento de electrónica de red

Será responsabilidad de la empresa adjudicataria retirar en su totalidad del equipamiento de electrónica de red sustituido (equipos obsoletos) o equipos en desuso (a confirmar en replanteos), siempre con el visto bueno de EJIE/Osakidetza. La retirada de equipos deberá realizarse asimismo en los horarios acordados buscando que la afección en la actividad diaria del hospital sea mínima.

La empresa adjudicataria deberá almacenar parte del equipamiento de red retirado que se ha renovado para disponer de stock en caso de acaecer cualquier incidencia en la electrónica existente que requiera una reposición hardware, tal y como se indica en el capítulo 4.18. Dicha electrónica se deberá almacenar en las instalaciones de la empresa adjudicataria o, si hay espacio y se autoriza, en instalaciones que habilite Osakidetza en los centros. Este aspecto se definirá con el inicio de las migraciones con Osakidetza.

El equipamiento de electrónica de red en desuso deberá ser registrado/inventariado para su control, debiendo quedar asimismo registrada la actividad mediante la firma de un **Acta de retirada** de equipamiento, a firmar previsiblemente por el responsable designado por Osakidetza.

La retirada y baja definitiva de estos equipos en desuso deberá gestionarse a través de los sistemas de recogida selectiva establecidos por los productores (sistemas individuales o sistemas integrados de gestión). Al finalizar las actuaciones pertinentes, la empresa adjudicataria deberá presentar los certificados de gestión de RAEE que correspondan a todos los equipos eléctricos y electrónicos retirados.

4.19.2 Retirada de armarios y otros elementos pasivos

Con la migración de un armario, la empresa adjudicataria será responsable de la retirada del armario en desuso y de todo el material pasivo en desuso (bandejas, pasahilos, latiguillos, etc.).

Estos elementos deberán ser transportados y llevados a punto homologado para su reciclaje, de acuerdo con la normativa vigente, salvo que Osakidetza/EJIE confirme que quiera quedarse con alguno de estos elementos.

Tal y como se indica en el capítulo 4.9, la empresa licitadora deber considerar incluido en el importe de instalación o migración de armario esta retirada de elementos pasivos.

4.20 Validación de las instalaciones – Ejecución subsanaciones

Una vez finalizados los trabajos de instalación y puesta en marcha de cada nodo del hospital (salvo que se haya acordado con Osakidetza/EJIE otra cosa), se procederá con la validación de las instalaciones realizadas en colaboración con EJIE y el responsable designado por parte del Hospital.

En el caso de que EJIE o el responsable del Hospital no se mostrasen de acuerdo con algún aspecto de la instalación (canalización, acabados de obra civil, instalación equipos, etiquetados, peinado y organización de armarios, configuraciones, …), se podrá solicitar a la empresa adjudicataria, sin coste adicional alguno, la correspondiente ejecución de **subsanaciones** de los aspectos observados de la instalación que lo requieran.

La empresa adjudicataria deberá proceder con las subsanaciones correspondientes, en un **plazo máximo de quince (15) días hábiles**, en las condiciones indicadas en el presente pliego, para considerar la validación de la instalación y la posterior entrega del servicio.

La aceptación y validación de instalaciones y puesta en marcha del servicio deberá quedar registrada con la entrega y firma por parte de los involucrados del **Acta de validación del nodo** donde se reflejará:

- La relación de material instalado.
- El visto bueno a la instalación final resultante (organización, peinado, disposición de equipos...).
- El visto bueno a la correcta puesta en marcha del servicio, con la relación de comprobaciones de servicio realizadas.

4.21 Documentación de los trabajos realizados

A continuación, se indica la relación de documentación esperada con la ejecución del presente proyecto, (a lo largo de las diferentes fases de este) con el fin de que la empresa licitadora dimensione correctamente este servicio. Esta documentación se ha ido mencionando en capítulos previos:

- **Documentos técnicos de diseño** de la solución (diseños de alto y bajo nivel, esquemas de configuración física y lógica de la red...). Arquitecturas y configuraciones finales adoptadas.
- **Planificación global** de proyecto.
- Documentación sobre los **procedimientos y metodologías** de trabajo y sus actualizaciones.
- **Documentación necesaria para el seguimiento y control del avance del proyecto por parte de EJIE/Osakidetza, que incluya al menos los siguientes aspectos:**
  - Trabajos desarrollados en el periodo de tiempo que se establezca
  - Previsión de trabajos para el próximo periodo que se establezca
  - Grado de avance del proyecto
  - Justificación de desviaciones (en caso de existir)
- **Informes de replanteo** para cada nodo, donde se indique, al menos:
  - Número total de tomas de red presentadas en paneles de parcheo.
  - Ubicación y situación actual de cada armario:
    - Identificación de equipos en racks
    - Número de switches en rack y número de puertos ocupados
    - Espacios disponibles
    - Alimentación disponible
    - Alzado de armarios con la localización de los equipos y resto de elementos pasivos.
    - Necesidades de renovación
    - Arquitecturas actuales
  - Fotografías de cada uno de los armarios, con detalles de lo instalado en ellos.
  - Situación prevista tras renovación de la electrónica:
    - Identificación final de equipos en racks y su ubicación
    - En caso de nuevas ubicaciones de racks, identificación del recorrido necesario del nuevo cableado
    - Identificación movimientos necesarios en el armario
    - Alzado final previsto de armarios localizando equipos y resto de elementos
    - Espacios finalmente disponibles
    - Arquitecturas finales proyectadas
  - Identificación tipos de conectores necesarios en latiguillos de conexión.
  - Identificación de trabajos eléctricos (ejecución no incluida).
  - Identificación de otras necesidades y actuaciones de terceros, necesarias o recomendables para la obtención de un resultado correcto.
  - Si se considera necesario, el Informe de replanteo podrá ir acompañado de un **Acta de replanteo** para dejar constancia de las visitas realizadas, datos aportados, acuerdos, etc.
- **Planes de Migración** derivado de la relación de tareas a realizar para alcanzar la situación final, incluyendo el **Plan de marchas** atrás, contingencias **y Plan de Pruebas** correspondiente.
- **Documentación final** de instalación por cada uno de los nodos, que incluya al menos:
  - Arquitectura física y lógica finales.
  - Alzado final de armarios.
  - Relación (Inventario) de elementos instalados atendiendo a los formatos que se establezcan para ello (datos de identificación del equipo, modelo de equipo, S/N, fecha fin garantía…).
  - Tabla con la relación definitiva toma-puerto del nuevo equipamiento de red (switches, AP, etc.) instalado y configurado.
  - Tablas de direccionamientos finales.
  - Archivos de configuración de los switches.

  - Actualización de ubicación en plano (formato Autocad o similar) y listado excel de las tomas de red que se conectan a ese nodo, con etiqueta de identificación y categoría del cable
  - Fotografías finales de detalle de cada uno de los racks

- **Actas de validación del nodo,** con la firma del responsable del proyecto de la empresa adjudicataria y el personal designado por Osakidetza, donde se identificará**:**

  - Material efectivamente instalado
  - Material retirado
  - Plan de pruebas realizadas, tanto por parte de la empresa adjudicataria como por parte de Osakidetza, que verifique la correcta puesta en marcha del servicio

- Cumplimentación de la Excel de la CMDB corporativa de EJIE con todo el nuevo equipamiento activo instalado, para garantizar una entrega adecuada del servicio al grupo de Operación, con el fin de que dicho grupo disponga de toda la documentación e información relativa a la solución implantada y a los elementos de configuración, asegurando que estos últimos estén completamente integrados con los diferentes procesos ITIL.
- Manuales técnicos de mantenimiento, operación y configuración de los equipos.
- Documentación que se genere vinculada a la **transferencia de conocimiento**.

  - La documentación se entregará principalmente en formato electrónico empleando ficheros tipo MS Word, MS Excel, MS Proyect, Visio, PDF, CAD u formatos de LibreOffice.

4.22 Transferencia de conocimiento

La empresa adjudicataria de cada uno de los lotes deberá incluir en su propuesta un plan de transferencia de conocimiento que abarque, al menos, los siguientes contenidos:

- Descripción del conjunto de elementos instalados que forman parte de la solución LAN, (nomenclatura adoptada, identificación switch-panel, ordenación de armarios, …).
- Detalle de la topología de red del centro (recorridos del cableado vertical, alta disponibilidad, esquema de red, …).
- Descripción técnica y de detalle sobre la solución implantada.
- Descripción de los equipos, módulos, accesorios y posibilidades de ampliación.
- Soporte de los equipos e infraestructura de cableado instalada.
- Comandos de uso habitual (principalmente si se trata de un fabricante no existe en la planta de Osakidetza).

Dicha transferencia de conocimiento será impartida por personal cualificado e irá dirigida principalmente a personal de Osakidetza y EJIE, y en particular al personal involucrado en el mantenimiento e Informática de los hospitales.

La transferencia de conocimiento tendrá lugar en las instalaciones que especifique Osakidetza/EJIE. La transferencia deberá tener una duración mínima de 6 horas repartidas en las jornadas que Osakidetza/EJIE estime conveniente. La empresa adjudicataria deberá entregar manuales y documentación relativa a los temas tratados en la misma a cada uno de los asistentes.

4.23 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato

Todos los suministros que sean necesarios para posibilitar la renovación LAN de la infraestructura de los centros sanitarios de este expediente, de acuerdo con los objetivos establecidos en el presente documento, serán responsabilidad de la empresa adjudicataria de cada uno de los lotes.

Únicamente **se consideran excluidas** las siguientes actuaciones:

- Renovación de la etapa de core (basada en el fabricante H3C) de cada uno de los centros objeto de proyecto
- La recompra de los elementos que se retiren.
- Ejecución de canalizaciones subterráneas (zanjas).
- La realización de nuevos registros en falsos techos no registrables, en caso de ser necesarios.
- Instalación de infraestructura de canalización (tubo, canaleta, bandejas) no vinculada a renovación de cableado horizontal y/o vertical
- Trabajos de acondicionamiento del cableado no renovado en el exterior del armario.
- Trabajos sobre cuadros eléctricos tendido de nuevos circuitos eléctricos para la alimentación de regletas en armario. Dichas tareas serán responsabilidad de Osakidetza.
    - Sí será responsabilidad de la empresa adjudicataria la identificación de la necesidad y el suministro e instalación posterior en armario de las regletas (PDU) necesarias.

5 Volumetría de elementos por lotes

Durante los meses de junio y julio de 2024 se realizó una revisión in situ de los elementos que conforman la red LAN de cada uno de los hospitales con el objetivo de realizar unas estimaciones de las volumetrías necesarias para cada uno de los lotes.

Por ello, a continuación, se indican dichas volumetrías con el objetivo de que la empresa licitadora pueda realizar una oferta más realista a la situación de cada centro sanitario. Se deberán considerar estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP del lote correspondiente, de cara a la valoración económica del *Archivo electrónico de Fórmulas* del PCP de ese lote.

Estas volumetrías indicadas no suponen en ningún caso compromiso de gasto para EJIE. Con la ejecución del contrato, se abonarán las unidades realmente consumidas de acuerdo con los precios unitarios del *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP del lote correspondiente.

Estas volumetrías podrán sufrir variaciones derivado de los constantes cambios habituales en los centros sanitarios. Las volumetrías finales se validarán con las visitas de replanteo que realizará la empresa adjudicataria de cada uno de los lotes.

Además, durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de las volumetrías. Este aumento se abonará en base a los precios unitarios establecidos en las tablas del *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP para cada lote, sin superar en ningún momento el importe del valor estimado para el contrato del lote sin IVA, establecido en el PCP.

5.1 Lote 1: Hospital Universitario de Basurto

Estas son las estimaciones de los principales suministros para el Hospital Universitario de Basurto:

5.1.1 Electrónica de red

Lote 1: electrónica de red	
Elemento	**Ud.**
Switch de distribución 48	0
Switch de distribución 24p	2
Switch de acceso 48p Tipo A (full NBASE-T)	65
Switch de acceso 48p Tipo B (full 1000BASE-T)	87
Switch de acceso 48p Tipo C (min. 6 NBASE-T)	6
Switch de acceso 24p Tipo A (full NBASE-T)	1
Switch de acceso 24p Tipo B (full 1000BASE-T)	2
Switch de acceso 24p Tipo C (min. 6 NBASE-T)	1
Switch de servidores 48p Tipo A	4
Switch de servidores 24p Tipo B	0
Transceivers 40G f.o. monomodo (cualquier distancia)	0
Transceivers 40G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 25G f.o. monomodo (cualquier distancia)	292
Transceiver 25G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 10G f.o. monomodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 10G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 1G f.o. monomodo (cualquier distancia)	0

Lote 1: electrónica de red	
Elemento	**Ud.**
Transceiver 1G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 1G RJ-45	0

Tabla 1: Volumetría electrónica de red Lote 1

5.1.2 Armarios

Lote 1: necesidades de nuevos armarios	
Elemento	**Ud.**
Armario mural 9U 600x600 mm	1
Armario mural 12U 600x600 mm	0
Armario mural 15U 600x600 mm	2
Armario mural 18U 600x600 mm	0
Armario bastidor 21-24U 800x800 mm	2
Armario bastidor 42U 800x800 mm	9

Tabla 2: Nuevos armarios para Lote 1

5.1.3 Cableado horizontal: tendido de tomas de red

Lote 1: tendido de tomas de red	
Elemento	**Ud.**
Instalación y tendido de toma de red	1967

Tabla 3: Estimación tendido de tomas de red Lote 1

5.1.4 Cableado horizontal: limpieza de tomas de red

Lote 1: limpieza de tomas de red	
Elemento	**Ud.**
Limpieza de toma de red	302

Tabla 4: Estimación limpieza de tomas de red Lote 1

5.1.5 Cableado horizontal: número de tomas a reetiquetar

Lote 1: reetiquetado de tomas de red	
Elemento	**Ud.**
Reetiquetado de toma de red existente	3758

Tabla 5: Estimación tomas de red a reetiquetar Lote 1

5.1.6 Cableado vertical: metros de tendido de fibra óptica

Lote 1: reetiquetado de tomas de red	
Elemento	**Metros**
Suministro y tendido manguera 12 f.o. OS2	4400
Suministro y tendido manguera 12 f.o. OM4	0

Tabla 6: Estimación metros tendido de fibra óptica Lote 1

5.2 Lote 2: Hospital Universitario de Donostia y Onkologikoa

Estas son las estimaciones de los principales suministros para el Hospital Universitario de Donostia y Onkologikoa:

5.2.1 Electrónica de red

Lote 2: electrónica de red	
Elemento	**Ud.**
Switch de distribución 48	2
Switch de distribución 24p	12
Switch de acceso 48p Tipo A (full NBASE-T)	92
Switch de acceso 48p Tipo B (full 1000BASE-T)	123
Switch de acceso 48p Tipo C (min. 6 NBASE-T)	16
Switch de acceso 24p Tipo A (full NBASE-T)	2
Switch de acceso 24p Tipo B (full 1000BASE-T)	4
Switch de acceso 24p Tipo C (min. 6 NBASE-T)	2
Switch de servidores 48p Tipo A	4
Switch de servidores 24p Tipo B	2
Transceivers 40G f.o. monomodo (cualquier distancia)	0
Transceivers 40G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 25G f.o. monomodo (cualquier distancia)	444
Transceiver 25G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 10G f.o. monomodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 10G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 1G f.o. monomodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 1G f.o. multimodo (cualquier distancia)	0
Transceiver 1G RJ-45	0

Tabla 7: Volumetría electrónica de red Lote 2

5.2.2 Armarios

Lote 2: necesidades de nuevos armarios	
Elemento	**Ud.**
Armario mural 9U 600x600 mm	0
Armario mural 12U 600x600 mm	0
Armario mural 15U 600x600 mm	0
Armario mural 18U 600x600 mm	1
Armario bastidor 21-24U 800x800 mm	0
Armario bastidor 42U 800x800 mm	18

Tabla 8: Nuevos armarios para Lote 2

5.2.3 Cableado horizontal: tendido de tomas de red

Lote 2: tendido de tomas de red	
Elemento	**Ud.**
Instalación y tendido de toma de red	6150

Tabla 9: Estimación tendido de tomas de red Lote 2

5.2.4 Cableado horizontal: limpieza de tomas de red

Lote 2: limpieza de tomas de red	
Elemento	**Ud.**
Limpieza de toma de red	2026

Tabla 10: Estimación limpieza de tomas de red Lote 2

5.2.5 Cableado horizontal: número de tomas que reetiquetar

Lote 2: reetiquetado de tomas de red	
Elemento	**Ud.**
Reetiquetado de toma de red existente	5327

Tabla 11: Estimación tomas de red que reetiquetar Lote 2

5.2.6 Cableado vertical: metros de tendido de fibra óptica

Lote 2: reetiquetado de tomas de red	
Elemento	**Metros**
Suministro y tendido manguera 12 f.o. OS2	5700
Suministro y tendido manguera 12 f.o. OM4	0

Tabla 12: Estimación metros tendido de fibra óptica Lote 2

6 Requisitos suministros y ejecución de servicios

6.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento

Todos los elementos a suministrar por la empresa adjudicataria, como parte de la ejecución de este contrato, deberán ser necesariamente nuevos, no admitiéndose equipos usados, ni total o parcialmente reparados o reconstruidos.

A fecha de publicación del presente pliego, todos los elementos a suministrar por la empresa adjudicataria, como parte de la ejecución de este contrato, no tendrán fecha anunciada de finalización del ciclo de vida (End Of Life) del fabricante o bien estará anunciada en la página web oficial del fabricante y será igual o superior a 5 años a partir de la fecha de publicación del presente pliego.

En el caso de que durante el periodo de duración del contrato, el portfolio del fabricante se actualice y los elementos que se suministraron conforme a la adquisición inicial se descataloguen o actualicen por otros más modernos dentro del mismo segmento, las adquisiciones sucesivas se harán de esos nuevos modelos siempre que cumplan o superen las características solicitadas, manteniéndose también los precios ofertados.

Todo el hardware suministrado por la empresa adjudicataria en la solución técnica deberá incorporar la última versión de microcódigo, firmware o software recomendada por el fabricante.

6.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios

La empresa adjudicataria aportará todas las herramientas, aparatos, equipos de medida, material de seguridad, así como el personal técnico adecuado con la preparación y experiencia necesarias, para llevar a cabo las tareas requeridas para la ejecución del contrato.

Es responsabilidad de la empresa adjudicataria y cualquiera a la que esta subcontrate:

- Atenerse a toda la normativa que sea de obligado cumplimiento y a la buena práctica que en cada momento sea aplicable a la actividad que realiza, tanto en sus aspectos técnicos como administrativos.
- El cumplimiento íntegro de la legislación sobre Salud Laboral en vigor que se aplique a los trabajos que vayan a realizar, así como las dictadas por Osakidetza/EJIE.
- La limpieza de la zona de trabajo y el orden de esta de forma diaria, evitando la presencia de materiales en zonas de paso.

Serán por cuenta de la empresa adjudicataria los seguros necesarios para la realización de las actividades objeto del presente pliego, así como para cubrir los posibles daños o perjuicios que pudieran ocasionarse.

En ningún caso la empresa adjudicataria podrá realizar acciones de comunicación y/o difusión del proyecto sin la debida autorización previa por parte de EJIE y Osakidetza.

6.3 Equipamiento de red LAN

Los equipos ofertados cumplirán con los requisitos relacionados con el consumo energético establecidos de acuerdo con la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

Con los suministros del equipamiento LAN se suministrarán todos los dispositivos, conectores, latiguillos, cables de agrupación lógica, cables de consola, accesorios y cualquier elemento hardware o software que fueran necesarios para su completa operatividad.

6.3.1 Requisitos globales de diseño

En lo relativo al diseño de la capa de distribución**,** los requisitos mínimos que se deben cumplir en la arquitectura de red ofertada son:

- Los switches de distribución deberán ser todos del mismo modelo (excepto el número de puertos de servicio que podrá ser de 24 o 48)
- Los switches de la capa de distribución pertenecientes a una misma agregación lógica deberán ser del mismo modelo, con el mismo número y velocidad de puertos
- En cada switch de distribución se deberá asegurar al menos un 20% de puertos libres para futuras ampliaciones.
- En todos los casos los uplinks entre la etapa de distribución y la etapa de core se deben establecer mediante enlaces de fibra de 25 Gbps.
- Para asegurar una alta disponibilidad, cada agrupación lógica de equipos de distribución deberá establecer múltiples enlaces redundantes hacia la capa de core distribuyéndolos de manera equilibrada entre los diferentes nodos de dicha capa superior. Esta configuración garantiza que, en caso de fallo de uno o varios enlaces o dispositivos, el tráfico pueda ser redirigido automáticamente a través de las rutas alternativas disponibles, manteniendo la continuidad del servicio sin interrupciones perceptibles.
- La capacidad de agregación lógica mínima para la etapa de distribución será de 400 Gbps (200 Gbps Full Dúplex).

En lo relativo al diseño de la capa de acceso los requisitos generales que se deben cumplir en la arquitectura de red propuesta son:

- Se deberán ofertar tres tipos de switches de acceso con las siguientes características generales:
  - Modelo A: Switch con interfaces de acceso MultiGigabit
  - Modelo B: Switch con interfaces de acceso Gigabit
  - Modelo C: Switch híbrido con interfaces de acceso Gigabit y MultiGigabit
- Todos los modelos (A, B y C) de switches de acceso ofertados deberán tener la capacidad de formar agrupaciones lógicas entre sí, es decir, se deberán poder formar agrupaciones lógicas con varios switches tipo A y B, B y C, A y C o A, B y C.
- Las agrupaciones lógicas de switches de la capa de acceso deberán conectarse mediante enlaces de fibra de 25 Gbps con los switches de distribución o de core según corresponda.
- El número de enlaces entre cada agrupación lógica de acceso y su correspondiente capa de distribución/core siempre será par, quedando de la siguiente manera:
  - Agrupación de 1 a 3 miembros: 2 enlaces
  - Agrupación de 4 a 6 miembros: 4 enlaces
  - Agrupación de 7 miembros o más: 6 enlaces
- Para asegurar una alta disponibilidad, cada agrupación lógica de equipos de acceso deberá establecer múltiples enlaces redundantes hacia la capa de distribución/core según corresponda distribuyéndolos de manera equilibrada entre los diferentes nodos de dicha capa superior. Esta configuración garantiza que, en caso de fallo de uno o varios enlaces o dispositivos, el tráfico pueda ser redirigido automáticamente a través de las rutas alternativas disponibles, manteniendo la continuidad del servicio sin interrupciones perceptibles.
- La capacidad de agregación lógica mínima para la etapa de acceso será de 160 Gbps (80 Gbps Full Dúplex).
- Los puertos MultiGigabit se destinarán preferentemente a la conexión de puntos de acceso WiFi. para poder sacar el mayor provecho del aumento del ancho de banda y las nuevas velocidades de los nuevos estándares Wireless 6E y 7. Se pretende con esto que en aquellos nodos donde se

prevea la instalación de estas antenas, se incluya en las agrupaciones lógicas asociadas switches MultiGigabit suficientes para poder sacar el máximo rendimiento a las mismas.

Respecto al diseño de la capa de servidores:

- Se deberán ofertar dos tipos de switches de servidores con las siguientes características generales:
  - Modelo A: Switch con 48 puertos de servicio 100M/1/10G Base-T en cobre
  - Modelo B: Switch con 24 puertos de servicio 1G/10G para fibra óptica, compatibles con módulos SFP/SFP+ de tipo SX, LX, SR o LR
- Cada agrupación lógica de equipos de servidores se conectará al core mediante enlaces de fibra de 25 Gbps.
- Para asegurar una alta disponibilidad, cada agrupación lógica de equipos de servidores deberá establecer múltiples enlaces redundantes hacia la capa de core distribuyéndolos de manera equilibrada entre los diferentes nodos de dicha capa superior. Esta configuración garantiza que, en caso de fallo de uno o varios enlaces o dispositivos, el tráfico pueda ser redirigido automáticamente a través de las rutas alternativas disponibles, manteniendo la continuidad del servicio sin interrupciones perceptibles.
- La capacidad de agregación lógica mínima para la etapa de servidores será de 320 Gbps (160 Gbps Full Dúplex).

6.3.2 Equipos de distribución

Las prestaciones y características mínimas que deben cumplir estos equipos son las enumeradas a continuación. Si alguna de estas prestaciones o funcionalidades requiere de un licenciamiento extra para poder hacer uso de ella, éste deberá venir incorporado en el equipamiento ofertado. En el caso de que el modo de licenciamiento siga un modelo de suscripción, esta suscripción inicial deberá tener la misma duración en años que la garantía de los equipos de distribución ofertados y deberá poder abonarse en un pago único inicial con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.

(Nota: Se ha de tener en cuenta que el dato de los años de Garantía relativo a los switches de distribución no ha de reflejarse en los documentos del *Archivo electrónico de Criterios de Juicio de Valor del Lote correspondiente*, al ser un valor cuantificable sujeto a valoración objetiva que se debe aportar en el *Archivo electrónico de Fórmulas de ese mismo Lote*). Se deberá indicar, no obstante, que los años de garantía ofertados cumplen con lo solicitado en el pliego de condiciones.

El coste de la suscripción debe incluir, además de todo lo relacionado con las funcionalidades aportadas, todo lo relativo al soporte de fabricante y su mantenimiento asociado con los requisitos establecidos en el capítulo 6.15.

General

- Switches de 24 y 48 puertos de servicio 1G/10G/25G SFP/SFP+/SFP28
- Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de la red
- No podrá ocupar más de 1U de instalación en rack y deberán estar preparados para ser enrackados, incluyendo todos los elementos físicos necesarios para su correcta instalación (anclajes delanteros, traseros, etc.)

Alta disponibilidad

- Fuentes de alimentación internas, redundantes, intercambiables en caliente (*hot-swappable*), capaces de proporcionar cada una de ellas por sí sola el total del consumo máximo establecido para el switch y con capacidad de distribución de la carga
- Operar a nivel lógico como un único switch (agrupación lógica), permitiendo una gestión unificada de la misma.
- La tecnología empleada para la agregación lógica entre switches de distribución debe admitir distancias superiores a los 500 metros.
- Los equipos presentados deben permitir una agrupación lógica de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico
- Capacidad de enrutamiento de capa 3 redundante (activo/activo dentro de una misma VLAN)

Throughput

- Todos los puertos que compongan el nodo de distribución deben ser nonblocking
- La capacidad interna de switching siempre debe tener como mínimo un throughput igual o mayor al sumatorio de todos los puertos activos del switch a la vez multiplicado por dos, dado su carácter bidireccional (ej. 24 puertos x 10 Gbps x 2= 480 Gbps throughput)
- La conexión interna entre switches de la misma agregación lógica del nodo de distribución debe ser como mínimo de 400 Gbps (200 Gbps full-duplex)

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Gigabit Ethernet 1000Base-SX / 1000Base-LX, fibra óptica
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-T, cobre
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica
- 25 Gigabit Ethernet 25GBase-SR / 25GBase-LR, fibra óptica
- Tecnologías de transmisión a 40 Gbps (mínimo 3 interfaces)
- Tecnologías de transmisión a 100 Gbps (mínimo 2 interfaces)

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Routing de IP
- Rutas estáticas, OSPF, BGP
- VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) o similar
- VRF (Virtual Routing and Forwarding)
- ECMP (RFC 2992)
- DHCP Server y DHCP Relay (UDP helper)
- Netflow o protocol equivalente (sflow, etc.)

Protocolos y funcionalidades de nivel 2

- IEEE 802.1AB Station and Media Access Control Connectivity Discovery. (LLDP - Link Layer Discovery Protocol)
- IEEE 802.1D (Spanning Tree)
- IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree)

- Interoperabilidad con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- Soporte mínimo de 250 instancias interoperables con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- IEEE 802.1Q (VLANs basadas en puerto, MAC, dirección de red y protocolo)
- IEEE 802.3ad (Trunking para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10Gigabit Ethernet)
- 4k VLANs activas
- Tabla MAC con capacidad para el menos 210K direcciones
- L2PT (Layer 2 Protocol Tunneling)
- Unidad de transmisión máxima para interfaz configurable por usuario y tramas gigantes
- Detección automática de cables cruzados (auto-MDIX)
- Negociación automática como configurable manualmente, tanto a nivel de velocidad como duplex (Full y Half)

Soporte Multicast

- IGMP v1, v2 y v3
- PIM (Modos Denso y Disperso)

Soporte SDN-Campus

- El equipamiento ofertado deberá contar con el hardware necesario para soportar su integración nativa en soluciones de redes definidas por software para entornos de campus (SDN-Campus). En caso de que dicha funcionalidad requiera licencias adicionales, estas **no deberán incluirse en la oferta**, pero el hardware suministrado deberá ser plenamente compatible con su futura activación sin necesidad de sustitución o ampliación de equipos.

Mecanismos de calidad de servicio (QoS)

- IEEE 802.1p (prioridad de colas)
- Mapeo de IEEE 802.1p (nivel 2) y ToS (nivel 3)
- Capacidad de marcar y clasificar tráfico en las diferentes colas interpretando información de nivel 2, 3 y 4
- Filtrados y listas de control de acceso según información de niveles 2, 3 o 4

Seguridad y otros

- IEEE 802.1x
- Soporte AAA
- Limitación de acceso tanto a nivel de número máximo de MACs permitidas como de acceso con MAC específica
- Soporte IPv6
- Detección de link en un solo sentido

- Inspección dinámica de las resoluciones de direcciones de capa de enlace que se reciben en un puerto de un switch
- Protección frente a servidores de DHCP no autorizados
- Soporte de protección frente a tormentas de tráfico BUM (Broadcast, Unknown unicast y Multicast)
- Soporte DNS
- Port Mirroring
- Remote port mirroring

Gestión de equipos

- Los equipos deben poder gestionarse a través de consola, SSHv2, web y permitir su integración en plataformas de gestión de red basadas en SNMPv2c/v3 y RMON
- Las analíticas y métricas de red asociadas al equipo deben ser explotables ya sea directamente desde el propio equipo o desde una plataforma de monitorización o telemetría externa
- Capacidad de automatización y programabilidad de las funcionalidades del switch a través de APIs REST, Ansible y/o scripts python ejecutados en el equipo
- El equipo deberá disponer de una interfaz RJ-45 para gestión fuera de banda.
- Los equipos deben poder gestionarse a través de OpenText Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red.

  Nota: Con el inicio del contrato, la empresa adjudicataria se compromete a rellenar una plantilla, donde se complete la información requerida para solicitar al fabricante Micro Focus el desarrollo de los drivers para los equipos ofertados (en caso de que no existieran). Se adjunta plantilla modelo como referencia. (NA_Device_Support_Request_Formv2020.docx).

6.3.3 Equipos de acceso

Las prestaciones y características mínimas que deben cumplir estos equipos son las enumeradas a continuación. Si alguna de estas prestaciones o funcionalidades requiere de un licenciamiento extra para poder hacer uso de ella, ésta deberá venir incorporada en el equipamiento ofertado. En el caso de que el modo de licenciamiento siga un modelo de suscripción, esta suscripción inicial deberá tener la misma duración en años que la garantía de los equipos de distribución ofertados y deberá poder abonarse en un pago único inicial con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.

El coste de la suscripción debe incluir, además de todo lo relacionado con las funcionalidades aportadas, todo lo relativo al soporte de fabricante y su mantenimiento asociado con los requisitos establecidos en el capítulo 6.15

6.3.3.1 Equipos de acceso Tipo A

General

- Switches de 24 o 48 puertos que dispongan en todas sus interfaces de servicio RJ45 100M/1/2.5/5G Ethernet.
- Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de la red

- No podrá ocupar más de 1U de instalación en rack y deberán estar preparados para ser enrackados, incluyendo todos los elementos físicos necesarios para su correcta instalación
- Deberán ser enrackables en armarios de 600 mm de fondo

Alta disponibilidad

- Fuentes de alimentación internas, redundantes e intercambiables en caliente (*hot-swappable*), capaces de proporcionar cada una de ellas por sí sola de forma simultánea el total de potencia PoE en todos los puertos de usuario.
- Operar a nivel lógico como un único switch (agrupación lógica), permitiendo una gestión unificada de la misma.
- Los equipos presentados deben permitir agrupaciones lógicas de, como mínimo, 8 switches.

Throughput

- El ancho de banda interno de una agrupación lógica de acceso debe ser como mínimo de 160 Gbps (80 Gbps full-duplex)

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Fast Ethernet 100Base-TX, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre
- Gigabit Ethernet 2.5GBase-T, cobre
- Gigabit Ethernet 5GBase-T, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-SX / 1000Base-LX, fibra óptica
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica
- 25 Gigabit Ethernet 25GBase-SR / 25GBase-LR, fibra óptica

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Permitir enrutamiento estático y etiquetado para QoS

Protocolos y funcionalidades de nivel 2

- IEEE 802.1AB Station and Media Access Control Connectivity Discovery. (LLDP - Link Layer Discovery Protocol)
- IEEE 802.1D (Spanning Tree)
- IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree)
- Interoperabilidad con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- IEEE 802.1Q (VLANs basadas en puerto, MAC, dirección de red y protocolo)
- IEEE 802.3ad (Trunking para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10Gigabit Ethernet)
- Unidad de transmisión máxima para interfaz configurable por usuario y tramas gigantes

- Detección automática de cables cruzados (auto-MDIX)
- Negociación automática como configurable manualmente, tanto a nivel de velocidad como dúplex (Full y Half)

Soporte Multicast

- IGMP v1, v2 y v3

Soporte SDN-Campus

- El equipamiento ofertado deberá contar con el hardware necesario para soportar su integración nativa en soluciones de redes definidas por software para entornos de campus (SDN-Campus). En caso de que dicha funcionalidad requiera licencias adicionales, estas **no deberán incluirse en la oferta**, pero el hardware suministrado deberá ser plenamente compatible con su futura activación sin necesidad de sustitución o ampliación de equipos.

Mecanismos de calidad de servicio (QoS)

- Mapeo de IEEE 802.1p (nivel 2)

Seguridad y otros

- IEEE 802.1x
- Soporte AAA
- Limitación de acceso tanto a nivel de número máximo de MACs permitidas como de acceso con MAC específica
- Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+) y IEEE 802.3bt (PoE++):
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con una sola fuente de alimentación en funcionamiento.
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE+ de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con dos fuentes de alimentación en funcionamiento.
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE++ de forma simultánea en al menos el 50% de los puertos de usuario MultiGigabit, con dos fuentes de alimentación en funcionamiento en el caso de switch de 48 puertos y del 100% en el caso de un switch de 24 puertos.
- Energy Efficient Ethernet, 802.3az
- Detección de link en un solo sentido
- Inspección dinámica de las resoluciones de direcciones de capa de enlace que se reciben en un puerto de un switch.
- Protección frente a servidores de DHCP no autorizados.
- NTP
- Port Mirroring

Gestión de equipos

- Los equipos deben poder gestionarse a través de consola, SSHv2, web y Ansible y permitir su integración en plataformas de gestión de red basadas en SNMPv2c/v3 y RMON.

- Los equipos deben poder gestionarse a través de OpenText Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red.

  Nota: Con el inicio del contrato, la empresa adjudicataria se compromete a rellenar una plantilla, donde se complete la información requerida para solicitar al fabricante Micro Focus el desarrollo de los drivers para los equipos ofertados (en caso de que no existieran). Se adjunta plantilla modelo como referencia. (NA_Device_Support_Request_Formv2020.docx).

6.3.3.2 Equipos de acceso Tipo B

General

- Switches de 24 o 48 puertos de servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet
- Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de la red
- No podrá ocupar más de 1U de instalación en rack y deberán estar preparados para ser enrackados, incluyendo todos los elementos físicos necesarios para su correcta instalación
- Deberán ser enrackables en armarios de 600 mm de fondo

Alta disponibilidad

- Fuentes de alimentación internas, redundantes e intercambiables en caliente (*hot-swappable*), capaces de proporcionar cada una de ellas por sí sola de forma simultánea el total de potencia PoE en todos los puertos de usuario.
- Operar a nivel lógico como un único switch (agrupación lógica), permitiendo una gestión unificada de la misma.
- Los equipos presentados deben permitir agrupaciones lógicas de, como mínimo, 8 switches.

Throughput

- El ancho de banda interno de una agrupación lógica de acceso debe ser como mínimo de 160 Gbps (80 Gbps full-duplex)

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Ethernet 10Base-TX, cobre
- Fast Ethernet 100Base-TX, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-SX / 1000Base-LX, fibra óptica
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica
- 25 Gigabit Ethernet 25GBase-SR / 25GBase-LR, fibra óptica

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Permitir enrutamiento estático y etiquetado para QoS

Protocolos y funcionalidades de nivel 2

- IEEE 802.1AB Station and Media Access Control Connectivity Discovery. (LLDP - Link Layer Discovery Protocol)

- IEEE 802.1D (Spanning Tree)
- IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree)
- Interoperabilidad con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- IEEE 802.1Q (VLANs basadas en puerto, MAC, dirección de red y protocolo)
- IEEE 802.3ad (Trunking para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10Gigabit Ethernet)
- Unidad de transmisión máxima para interfaz configurable por usuario y tramas gigantes
- Detección automática de cables cruzados (auto-MDIX)
- Negociación automática como configurable manualmente, tanto a nivel de velocidad como dúplex (Full y Half)

Soporte Multicast

- IGMP v1, v2 y v3

Soporte SDN-Campus

- El equipamiento ofertado deberá contar con el hardware necesario para soportar su integración nativa en soluciones de redes definidas por software para entornos de campus (SDN-Campus). En caso de que dicha funcionalidad requiera licencias adicionales, estas **no deberán incluirse en la oferta**, pero el hardware suministrado deberá ser plenamente compatible con su futura activación sin necesidad de sustitución o ampliación de equipos.

Mecanismos de calidad de servicio (QoS)

- Mapeo de IEEE 802.1p (nivel 2)

Seguridad y otros

- IEEE 802.1x
- Soporte AAA
- Limitación de acceso tanto a nivel de número máximo de MACs permitidas como de acceso con MAC específica
- Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af (PoE) y IEEE 802.3at (PoE+):
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con una sola fuente de alimentación en funcionamiento.
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE+ de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con dos fuentes de alimentación en funcionamiento.
- Energy Efficient Ethernet, 802.3az.
- Detección de link en un solo sentido.
- Inspección dinámica de las resoluciones de direcciones de capa de enlace que se reciben en un puerto de un switch.
- Protección frente a servidores de DHCP no autorizados
- NTP
- Port Mirroring.

Gestión de equipos

- Los equipos deben poder gestionarse a través de consola, SSHv2, web y Ansible y permitir su integración en plataformas de gestión de red basadas en SNMPv2c/v3 y RMON.

- Los equipos deben poder gestionarse a través de OpenText Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red.

  Nota: Con el inicio del contrato, la empresa adjudicataria se compromete a rellenar una plantilla, donde se complete la información requerida para solicitar al fabricante Micro Focus el desarrollo de los drivers para los equipos ofertados (en caso de que no existieran). Se adjunta plantilla modelo como referencia. (NA_Device_Support_Request_Formv2020.docx).

6.3.3.3 Equipos de acceso Tipo C

General

- Switches de 24 o 48 puertos que dispongan de interfaces Ethernet, que admitan las siguientes velocidades:
  - Al menos 6 interfaces con servicio RJ45 100M/1/2.5/5G Ethernet
  - Resto, interfaces con servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet
- Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de la red
- No podrá ocupar más de 1U de instalación en rack y deberán estar preparados para ser enrackados, incluyendo todos los elementos físicos necesarios para su correcta instalación
- Deberán ser enrackables en armarios de 600 mm de fondo.

Alta disponibilidad

- Fuentes de alimentación internas, redundantes e intercambiables en caliente (*hot-swappable*), capaces de proporcionar cada una de ellas por sí sola de forma simultánea el total de potencia PoE en todos los puertos de usuario
- Operar a nivel lógico como un único switch (agrupación lógica), permitiendo una gestión unificada de la misma.
- Los equipos presentados deben permitir agrupaciones lógicas de, como mínimo, 8 switches.

Throughput

- El ancho de banda interno de una agrupación lógica de acceso debe ser como mínimo de 160 Gbps (80 Gbps full-duplex)

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Ethernet 10Base-TX, cobre
- Fast Ethernet 100Base-TX, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre

- Gigabit Ethernet 2.5G Base-T, cobre
- Gigabit Ethernet 5G Base-T, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-SX / 1000Base-LX, fibra óptica
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica
- 25 Gigabit Ethernet 25GBase-SR / 25GBase-LR, fibra óptica

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Permitir enrutamiento estático y etiquetado para QoS

Protocolos y funcionalidades de nivel 2

- IEEE 802.1AB Station and Media Access Control Connectivity Discovery. (LLDP - Link Layer Discovery Protocol)
- IEEE 802.1D (Spanning Tree)
- IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree)
- Interoperabilidad con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- IEEE 802.1Q (VLANs basadas en puerto, MAC, dirección de red y protocolo)
- IEEE 802.3ad (Trunking para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10Gigabit Ethernet)
- Unidad de transmisión máxima para interfaz configurable por usuario y tramas gigantes
- Detección automática de cables cruzados (auto-MDIX)
- Negociación automática como configurable manualmente, tanto a nivel de velocidad como dúplex (Full y Half)

Soporte Multicast

- IGMP v1, v2 y v3

Soporte SDN-Campus

- El equipamiento ofertado deberá contar con el hardware necesario para soportar su integración nativa en soluciones de redes definidas por software para entornos de campus (SDN-Campus). En caso de que dicha funcionalidad requiera licencias adicionales, estas **no deberán incluirse en la oferta**, pero el hardware suministrado deberá ser plenamente compatible con su futura activación sin necesidad de sustitución o ampliación de equipos.

Mecanismos de calidad de servicio (QoS)

- Mapeo de IEEE 802.1p (nivel 2)

Seguridad y otros

- IEEE 802.1x
- Soporte AAA

- Limitación de acceso tanto a nivel de número máximo de MACs permitidas como de acceso con MAC específica
- Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+) y IEEE 802.3bt (PoE++):
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con una sola fuente de alimentación en funcionamiento.
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE+ de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con dos fuentes de alimentación en funcionamiento.
  - Los equipos deberán ser capaces de suministrar la potencia PoE++ de forma simultánea en, al menos, aquellos puertos que soporten la tecnología Multi-Gigabit, con dos fuentes de alimentación en funcionamiento.
- Energy Efficient Ethernet, 802.3az
- Detección de link en un solo sentido
- Inspección dinámica de las resoluciones de direcciones de capa de enlace que se reciben en un puerto de un switch.
- Protección frente a servidores de DHCP no autorizados.
- NTP
- Port Mirroring

Gestión de equipos

- Los equipos deben poder gestionarse a través de consola, SSHv2, web y Ansible y permitir su integración en plataformas de gestión de red basadas en SNMPv2c/v3 y RMON
- Los equipos deben poder gestionarse a través de OpenText Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red.

  Nota: Con el inicio del contrato, la empresa adjudicataria se compromete a rellenar una plantilla, donde se complete la información requerida para solicitar al fabricante Micro Focus el desarrollo de los drivers para los equipos ofertados (en caso de que no existieran). Se adjunta plantilla modelo como referencia. (NA_Device_Support_Request_Formv2020.docx).

6.3.4 Equipos de servidores

Se podrán instalar dos tipos diferentes de switches de servidores basados en tecnología Ethernet, donde conectarán servidores y aplicaciones de alto rendimiento. Las principales diferencias entre ambos modelos son:

- Puertos de servicio
  - Modelo A: 48 puertos de servicio 100M/1G/10G Base-T cobre
  - Modelo B: 24 puertos de servicio 1G/10G SFP/SFP+

Las prestaciones y características mínimas que deben cumplir estos equipos son las enumeradas a continuación. Si alguna de estas prestaciones o funcionalidades requiere de un licenciamiento extra para poder hacer uso de ella, ésta deberá venir incorporada en el equipamiento ofertado. En el caso de que el modo de licenciamiento siga un modelo de suscripción, esta deberá tener la misma duración en años que la garantía ofertada para los equipos.

El coste de la suscripción debe incluir, además de todo lo relacionado con las funcionalidades aportadas, todo lo relativo al soporte de fabricante y su mantenimiento asociado con los requisitos establecidos en el capítulo 6.15.

Las características que debe cumplir cada uno de los dos modelos de switches de servidores es la siguiente:

6.3.4.1 Características equipos Tipo A

General

- Switches de **48 puertos de servicio 100M/1G/10G Base-T cobre** en todos los casos
- Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de la red
- Con relación al tamaño e instalación, los equipos no podrán ocupar más de 1U de instalación en rack y deberán estar preparados para ser enrackados, incluyendo todos los elementos físicos necesarios para su correcta instalación (anclajes delanteros, traseros, etc.)

Alta disponibilidad

- Fuentes de alimentación internas, redundantes e intercambiables en caliente (*hot-swappable*), capaces de proporcionar cada una de ellas por sí sola el total del consumo máximo establecido para el switch
- Operar a nivel lógico como un único switch (agrupación lógica), permitiendo una gestión unificada de la misma.
- Los equipos presentados deben permitir agrupaciones lógicas de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico
- Las conexiones contra los equipos de agregación o equipos de CORE se realizarán de una manera redundante para garantizar al máximo la alta disponibilidad del entorno de servidores ante una caída de un elemento físico
- La solución presentada deberá independizar las pilas de servidores del núcleo de conmutación y pilas de acceso (si hubiera parcheos en dichos armarios)

Throughput

- Todos los puertos que compongan los switches de servidores deben ser nonblocking
- La empresa licitadora deberá ofertar una solución donde la capacidad interna de switching sea como mínimo un throughput mayor al sumatorio de todos los puertos activos del switch a la vez (ej. 24 puertos x 10 Gbps = 240 Gbps throughput)
- La conexión interna entre switches de la misma agrupación lógica de switches de servidores de este modelo debe ser **como mínimo de 320 Gbps**

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Fast Ethernet 100Base-TX, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre
- Gigabit Ethernet 10G Base-T, cobre
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica.
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SX / 10GBase-LX, fibra óptica.
- Tecnologías de transmisión a 25 y 40 Gbps.

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Routing de IP
- Rutas estáticas, OSPF, BGP
- VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) o similar
- VRF (Virtual Routing and Forwarding)
- DHCP Server y DHCP Relay
- Netflow o protocol equivalente (sflow, etc.)

Protocolos y funcionalidades de nivel 2

- IEEE 802.1AB Station and Media Access Control Connectivity Discovery. (LLDP - Link Layer Discovery Protocol)
- IEEE 802.1D (Spanning Tree)
- IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree)
- Interoperabilidad con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- IEEE 802.1Q (VLANs basadas en puerto, MAC, dirección de red y protocolo)
- IEEE 802.3ad (Trunking para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10Gigabit Ethernet)
- Unidad de transmisión máxima para interfaz configurable por usuario y tramas gigantes
- Detección automática de cables cruzados (auto-MDIX)
- Negociación automática como configurable manualmente, tanto a nivel de velocidad como dúplex.

Soporte Multicast

- IGMP v1, v2 y v3
- PIM (Modos Denso y Disperso)

Soporte SDN-Campus

- El equipamiento ofertado deberá contar con el hardware necesario para soportar su integración nativa en soluciones de redes definidas por software para entornos de campus (SDN-Campus). En caso de que dicha funcionalidad requiera licencias adicionales, estas **no deberán incluirse en la oferta**, pero el hardware suministrado deberá ser plenamente compatible con su futura activación sin necesidad de sustitución o ampliación de equipos.

Mecanismos de calidad de servicio (QoS)

- IEEE 802.1p (prioridad de colas)
- Mapeo de IEEE 802.1p (nivel 2) y ToS (nivel 3)
- Capacidad de marcar y clasificar tráfico en las diferentes colas interpretando información de nivel 2, 3 y 4
- Filtrados y listas de control de acceso según información de niveles 2, 3 o 4

Seguridad y otros

- IEEE 802.1x
- Soporte AAA
- Limitación de acceso tanto a nivel de número máximo de MACs permitidas como de acceso con MAC específica
- Soporte IPv6
- Detección de link en un solo sentido
- Inspección dinámica de las resoluciones de direcciones de capa de enlace que se reciben en un puerto de un switch
- Protección frente a servidores de DHCP no autorizados
- Port Mirroring

Gestión de equipos

- Los equipos deben poder gestionarse a través de consola, ssh, web y permitir su integración en plataformas de gestión de red basadas en SNMP y RMON.
- Los equipos deben poder gestionarse a través de OpenText Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red.

  Nota: Con el inicio del contrato, la empresa adjudicataria se compromete a rellenar una plantilla, donde se complete la información requerida para solicitar al fabricante Micro Focus el desarrollo de los drivers para los equipos ofertados (en caso de que no existieran). Se adjunta plantilla modelo como referencia. (NA_Device_Support_Request_Formv2020.docx).

6.3.4.2 Características equipos Tipo B

General

- Switches de **24 puertos de servicio 1G/10G SFP/SFP+** en todos los casos
- Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de la red
- Con relación al tamaño e instalación, los equipos no podrán ocupar más de 1U de instalación en rack y deberán estar preparados para ser enrackados, incluyendo todos los elementos físicos necesarios para su correcta instalación (anclajes delanteros, traseros, etc.)

Alta disponibilidad

- Fuentes de alimentación internas, redundantes e intercambiables en caliente (*hot-swappable*), capaces de proporcionar cada una de ellas por sí sola el total del consumo máximo establecido para el switch
- Operar a nivel lógico como un único switch (agrupación lógica), permitiendo una gestión unificada de la misma.
- Los equipos presentados deben permitir agrupaciones lógicas de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico
- Las conexiones contra los equipos de agregación o equipos de CORE se realizarán de una manera redundante para garantizar al máximo la alta disponibilidad del entorno de servidores ante una caída de un elemento físico

- La solución presentada deberá independizar las pilas de servidores del núcleo de conmutación y pilas de acceso (si hubiera parcheos en dichos armarios)

Throughput

- Todos los puertos que compongan los switches de servidores deben ser *nonblocking*
- La empresa licitadora deberá ofertar una solución donde la capacidad interna de switching sea como mínimo un *throughput* mayor al sumatorio de todos los puertos activos del switch a la vez (ej. 24 puertos x 10 Gbps = 240 Gbps *throughput*)
- La conexión interna entre switches de la misma agrupación lógica de switches de servidores de este modelo debe ser **como mínimo de 320 Gbps**

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Gigabit Ethernet 1000Base-SX / 1000Base-LX, fibra óptica.
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SX / 10GBase-LX, fibra óptica.
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica.
- Tecnologías de transmisión a 25 y 40Gbps.

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Routing de IP
- Rutas estáticas, OSPF, BGP
- VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) o similar
- VRF (Virtual Routing and Forwarding)
- DHCP Server y DHCP Relay
- Netflow o protocol equivalente (sflow, etc.)

Protocolos y funcionalidades de nivel 2

- IEEE 802.1AB Station and Media Access Control Connectivity Discovery. (LLDP - Link Layer Discovery Protocol)
- IEEE 802.1D (Spanning Tree)
- IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree)
- Interoperabilidad con Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- IEEE 802.1Q (VLANs basadas en puerto, MAC, dirección de red y protocolo)
- IEEE 802.3ad (Trunking para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10Gigabit Ethernet)
- Unidad de transmisión máxima para interfaz configurable por usuario y tramas gigantes
- Detección automática de cables cruzados (auto-MDIX)
- Negociación automática como configurable manualmente, tanto a nivel de velocidad como dúplex.

Soporte Multicast

- IGMP v1, v2 y v3
- PIM (Modos Denso y Disperso)

Soporte SDN-Campus

- El equipamiento ofertado deberá contar con el hardware necesario para soportar su integración nativa en soluciones de redes definidas por software para entornos de campus (SDN-Campus). En caso de que dicha funcionalidad requiera licencias adicionales, estas **no deberán incluirse en la oferta**, pero el hardware suministrado deberá ser plenamente compatible con su futura activación sin necesidad de sustitución o ampliación de equipos.

Mecanismos de calidad de servicio (QoS)

- IEEE 802.1p (prioridad de colas)
- Mapeo de IEEE 802.1p (nivel 2) y ToS (nivel 3)
- Capacidad de marcar y clasificar tráfico en las diferentes colas interpretando información de nivel 2, 3 y 4
- Filtrados y listas de control de acceso según información de niveles 2, 3 o 4

Seguridad y otros

- IEEE 802.1x
- Soporte AAA
- Limitación de acceso tanto a nivel de número máximo de MACs permitidas como de acceso con MAC específica
- Soporte IPv6
- Detección de link en un solo sentido
- Inspección dinámica de las resoluciones de direcciones de capa de enlace que se reciben en un puerto de un switch
- Protección frente a servidores de DHCP no autorizados
- Port Mirroring

Gestión de equipos

- Los equipos deben poder gestionarse a través de consola, ssh, web y permitir su integración en plataformas de gestión de red basadas en SNMP y RMON
- Los equipos deben poder gestionarse a través de OpenText Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red.

  Nota: Con el inicio del contrato, la empresa adjudicataria se compromete a rellenar una plantilla, donde se complete la información requerida para solicitar al fabricante Micro Focus el desarrollo de los drivers para los equipos ofertados (en caso de que no existieran). Se adjunta plantilla modelo como referencia. (NA_Device_Support_Request_Formv2020.docx).

6.3.5 Sistema de gestión de red LAN

EJIE dispone de una plataforma de gestión de red y monitorización basada en Check_MK, OpenNMS y Nagios, principalmente basados en monitorización SNMP.

Los equipos suministrados deben permitir a dichas plataformas, como mínimo, las siguientes funciones sobre los dispositivos ofertados:

- Autodetección de dispositivos y nodos de la red (IP).
- Generación de topologías y representación de mapas de red.
- Sistema de alarmas, notificación de eventos y determinación de umbrales de notificación.
- Configuración y monitorización de equipos desde la plataforma.
- Monitorización de rendimiento y funcionamiento de segmentos y equipos.
  - Las plataformas mencionadas (Check_MK, OpenNMS y Nagios) están orientadas a la monitorización de dispositivos principalmente basada en protocolo SNMP y no a la gestión de la configuración de los mismos (repositorio de configuraciones, despliegues masivos tanto de configuración como de sistema operativo, control de cambios, etc.); por tanto, este apartado hace referencia a que desde la plataforma se puedan monitorizar los dispositivos vía dicho protocolo tanto a nivel de estado de los mismos como en relación a las estadísticas de uso y/o consumo de recursos de los principales parámetros (cpu, memoria, uso de interfaces, …) y adicionalmente realizar de forma puntual alguna configuración vía SNMP con una comunidad de escritura, siendo esta funcionalidad independiente del mecanismo de acceso a emplear (con acceso individualizado o bien mediante plantillas predefinidas).
- Capacidad de análisis de funcionamiento y optimización de la red.
- Posibilidad de integración con plataformas abiertas de gestión de red del mercado.
- Permitirá la integración mediante SNMP, preferible SNMPv3.

EJIE no validará ningún dispositivo instalado hasta certificar su instalación, funcionamiento y configuración mediante acceso remoto desde la plataforma de gestión.

6.4 Armarios de comunicaciones

Para la instalación de armarios de telecomunicaciones se seguirán las normas equivalentes DIN 41494 parte 1 y 7, UNE-EN 60297-3-100 e IEC 297 parte 1, 2 y 3, además de cumplir la normativa medioambiental ROHS.

6.4.1 Armario bastidor

Estos armarios deben reunir las siguientes características mínimas:

- 42U o 24U de capacidad, 800 x 800 mm (ancho x profundidad)
  - En algún caso muy excepcional se podría requerir un armario de 1000 mm de fondo
- Grado de protección IP20 mínimo
- Grado protección contra impactos mecánicos IK03 mínimo
- Rejillas de ventilación
- Puerta frontal y trasera de doble hoja de chapa perforada con bisagra de 180º
  - En algún caso es posible que se solicite doble hoja acristalada
- Posibilidad de acceso al armario por delante, detrás y por los dos laterales, que deberán ser desmontables y de fácil apertura
- Construcción en aluminio y chapa de acero
- Elementos de alineación vertical para guiado de cables
- Perfiles de montaje delanteros y traseros ajustables de 19” para permitir la sujeción de la electrónica por delante y por detrás

Los armarios de bastidor que se suministren deben contar al menos con los siguientes accesorios incluidos en el importe de suministro del propio armario:

- Bandeja de soporte de 19'' de 2U, 400 mm fondo (solo si necesaria)
- Unidades de ventilación forzada que permitan la circulación del aire para evitar el sobrecalentamiento de la electrónica de red
- Cuatro ruedas, dos de ellas con freno, según necesidad
- Dos regletas enrackables (PDU) en armario de 19" con al menos 8 bases schuko cada una, con protección infantil y con interruptor-seccionador retroiluminado con tapa protectora
    - Siempre que sea posible, se instalará en la parte posterior del armario por cuestiones de optimización de espacios.
- El cable de alimentación de la PDU será de sección mínima 3x1,5 mm^2 300/500V, tendrá una longitud de entre 1,5 y 2 m y estará terminado en un conector schuko macho con toma de tierra doble.
    - La PDU que se instale deberá estar en contacto con el cable de tierra que viene del cuadro eléctrico y la estructura del armario.
- Tornillería rack
- Cualquier otro accesorio necesario para su correcta instalación

En caso de que por características de espacio/entorno no se pueda cumplir con alguna de las características, se suministrará el armario que más se acerque a las características antes mencionadas, previa validación por parte de Osakidetza/EJIE.

6.4.2 Armario mural

Los armarios murales deben reunir las siguientes características mínimas:

- 9 a 18U de capacidad, 600 x 600 mm (ancho x profundidad) mínimo
- Grado protección IP20 mínimo
- Grado protección contra impactos mecánicos IK03 mínimo
- Puerta frontal de cristal templado transparente con marco de seguridad y apertura de al menos 90º
- Rejillas de ventilación
- Posibilidad de acceso al armario por delante y por los dos laterales, que deberá ser desmontables y de fácil apertura
- Construcción en aluminio y chapa de acero
- Perfiles de montaje delanteros y traseros ajustables de 19"

El armario deberá estar debidamente anclado y alineado y deberán contar al menos con los siguientes accesorios incluidos en el importe de suministro del propio armario:

- Bandeja de soporte de 19'' de 2U (solo si necesario)
- Unidades de ventilación forzada que permitan la circulación del aire para evitar el sobrecalentamiento de la electrónica de red
- Dos regletas enrackables en armario de 19" con al menos 8 bases schuko cada una, con protección infantil y con interruptor-seccionador retroiluminado con tapa protectora, siguiendo el resto de las indicaciones establecidas para los armarios de 24 y 42U.
- Tornillería rack
- Cualquier otro accesorio necesario para su correcta instalación

En caso de que por características de espacio/entorno no se pueda cumplir con alguna de las características, se suministrará el armario que más se acerque a las características antes mencionadas, previa validación por parte de Osakidetza/EJIE.

La empresa adjudicataria deberá contemplar los trabajos de obra civil menor requeridos (y correctos acabados) dentro del importe de la instalación del algún armario mural en caso de ser solicitados. Estos trabajos de obra civil menor incluyen los anclajes en pared, tapado de desconchones y pintado en blanco (de no disponerse del color actual de pared) de desperfectos ocasionados.

6.5 Latiguillos de conexión

Con la ejecución del tendido de una nueva toma de red, se deberán suministrar los latiguillos de ambos extremos, armario rack y usuario, de la longitud adecuada para cada uno de los casos.

6.5.1 Latiguillos para parcheo en panel de tomas

Los latiguillos suministrados para el parcheo de la nueva toma desde panel del armario al switch deben reunir las siguientes características principales:

- Latiguillos “inteligentes” finos prefabricados, con dos fibras ópticas plásticas para poder determinar la ubicación de los extremos mediante la herramienta adecuada (inyección de luz; identificación luminosa).
  - En caso de que no existieran latiguillos “inteligentes” para la categoría del cableado de la toma, se suministrarán latiguillos normales de esa categoría junto con clips de colores para su identificación
- Cable flexible para facilitar el parcheo de tomas, de 28 AWG de sección para Cat 6/6a y 26/7 para Cat 7.
- Compatible con la categoría del cableado de la toma, según la normativa vigente
- Compatible con el tipo de apantallamiento del cableado de la toma correspondiente (UTP, FTP)
- Terminados en conectores adecuados (RJ45, GG45) en ambos extremos de la categoría adecuada al cableado de la toma
- Compatibilidad plena con POE++ y velocidades de hasta 10 Gbps
- Serán de la longitud adecuada para permitir un correcto peinado de estos (ni muy cortos, ni muy largos) en el armario rack.

6.5.2 Latiguillos de toma de usuario

Los latiguillos suministrados para la conexión del usuario a la toma deberán reunir las características siguientes:

- Prefabricados. En caso de requerirse un latiguillo de una longitud “a medida”, será necesario realizar la certificación de ese latiguillo.
- Compatible con la categoría del cableado de la toma, de acuerdo con la normativa vigente
- Compatible con el tipo de apantallamiento del cableado de la toma (UTP, SFTP, SSTP)
- Terminados en conectores adecuados (RJ45, GG45) en ambos extremos de la categoría adecuada al cableado de la toma
- Compatibilidad plena con POE++
- De longitud adecuada a la distancia entre la toma y el usuario para una correcta conexión sin que el cable quede tirante.

6.5.3 Latiguillos uplinks de f.o.

Todos los uplinks entre equipo de la capa de acceso y distribución se realizarán por medio de fibra óptica, por lo que se deberán emplear latiguillos de f.o. del mismo tipo que la fibra instalada.

Los latiguillos de f.o. suministrados para la conexión uplink/panel deberán reunir las características siguientes:

- Del tipo de fibra óptica adecuada al cableado de fibra óptica tendido
  - OM4 para fibra óptica multimodo
  - OS2 para fibra óptica monomodo

- Prefabricados, de la longitud adecuada para un correcto enlace y peinado, generalmente de 1,5 m a 2 m como longitud estándar.
- Terminados en conector requerido en ambos extremos según necesidad.

En caso de que se considere que los latiguillos de enlace de f.o. puedan sufrir algún daño al quedar instalados junto a los latiguillos UTP/FTP del cableado horizontal, se podrá solicitar sin coste adicional alguno que se protejan los latiguillos de f.o. con tubo.

6.6 Organización y peinado de armario

A continuación, se exponen los requisitos de ejecución a tener en cuenta en lo relativo a la organización y peinado de armarios y resultado esperado:

- Deberá asegurarse que el armario esté bien sujeto y alineado.
- La electrónica de red se ubicará preferiblemente en la mitad inferior del armario, instalándose los cableados y paneles de parcheo en la mitad superior del mismo. Por ejemplo, en el caso de un rack de 42U de altura, la electrónica se instalará preferentemente desde la U21 hacia abajo.
- En general, en las 2 primeras U del armario se instalará el repartidor de f.o. y su pasahilos
- Para el guiado de los cables en el armario/rack de comunicaciones se dispondrán de pasahilos horizontales de 1U de alto, siempre que sea posible y el espacio libre lo permita. Se considerará el suministro e instalación de un pasahilos por cada uno de los siguientes elementos:
  - por cada panel de parcheo instalado,
  - por cada panel repartidor de fibra óptica instalado.
- Se instalará igualmente un pasahilos adicional junto con el elemento de electrónica de red que se instale para garantizar la ordenación del cableado a conectar al mismo (y si el espacio libre lo permite).
- Se usarán los pasahilos horizontales y verticales del armario para la ordenación del cableado, y en ningún caso los cables recorrerán la parte frontal de los equipos electrónicos instalados en el armario.
- Con respecto a la reordenación de tomas de rack en su conexión con la electrónica de red, se realizará la conexión de las tomas en los puertos de switch de la siguiente manera: en un panel de parcheo de 24 puertos, los 12 primeros se peinan hacia la izquierda y se conectan a los puertos de la izquierda del switch y los 12 últimos se peinan hacia la derecha y se conectan a los puertos de la derecha del switch. El objetivo final será el evitar cruce de cableados que interrumpan la conectividad de nuevos servicios.
- Deberán emplearse siempre velcros, no bridas, para la sujeción de grupos de cableados.
- Se deberá considerar la longitud adecuada de los latiguillos (tanto de cobre como de f.o.), aproximándola al recorrido que se deba realizar para un correcto peinado; no se deberán utilizar latiguillos excesivamente largos de manera innecesaria.
- Nunca deberán existir cables que crucen por delante de otros elementos pasivos o activos que dificulten la extracción frontal de los mismos en caso de necesidad.

Todo pequeño material necesario para la correcta instalación, organización y peinado de armario (paneles, pasahilos, velcros, sujeciones, etc.) deberá ser suministrado por la empresa adjudicataria, como parte proporcional de coste de la electrónica de red, tendido de tomas y cableado de f.o.

En el capítulo 10, ANEXO IV – Criterios generales de instalación, se explican estos requisitos y proceso de instalación de obligado cumplimiento con mayor detalle.

6.7 Ejecución de tendido e instalación de tomas de red

Para el tendido e instalación de tomas de red la empresa adjudicataria deberá cumplir con los siguientes requisitos técnicos y de instalación:

- Las cajas o mecanismos de conexión deberán quedar convenientemente instaladas y sujetas mediante medios mecánicos a un elemento fijo (incluyendo los casos en los que una posible toma de red se encuentre dentro del falso techo).
- EJIE realizará un test de calidad sobre las primeras diez tomas instaladas por la empresa adjudicataria para verificar calidad de materiales empleados, comportamiento mecánico correcto al insertar el cable UTP en la toma, pegado etiquetas, etc.
- La terminación mecánica de los cables en el extremo del armario se realizará sobre el panel de parcheo existente o nuevo siempre y cuando se garantice la constitución de un enlace de la misma clase y categoría que la del cableado de la toma
- Los paneles de parcheo de nueva instalación irán ubicados en la mitad superior del armario (ver capítulo 6.6) siempre que sea posible y serán de 24 posiciones y completos, es decir, incluirán todos los conectores hembra instalados en los huecos del panel. Todo panel de parcheo irá acompañado de su pasahilos correspondiente, siempre que el espacio en el armario lo permita.
- Los cables irán protegidos en todo su recorrido tanto en zonas vistas como no vistas (a excepción de los latiguillos finales de conexión), de forma que no queden cables expuestos.
    - Para ello, se utilizará el espacio disponible en canalizaciones existentes, siempre que sea posible y Osakidetza/EJIE dé el visto bueno a la utilización de dicha canalización. En este caso, la empresa adjudicataria garantizará la inexistencia de interferencias entre los cableados, tanto para los ya existentes como los de nueva instalación.
    - **En caso necesario, se incluirá la ejecución de canalización por tubo y/o canaletas y/o bandejas sin coste adicional, acordes a la estética de la sede**, siguiendo las indicaciones del capítulo 6.9.
- En general, el cableado tendrá que discurrir de modo separado del cableado eléctrico en todo su recorrido, respetando la normativa aplicable (UNE-EN 50174-2). A modo de criterio general, se considerará una distancia mínima entre cable eléctrico y cable de datos de cobre de 20 cm cuando entre ambos no se disponga de ningún separador adecuado.
- Durante el proceso de tendido, se respetará el radio mínimo de curvatura admitido por el cable, de acuerdo con lo dispuesto por el fabricante.
- El cableado de red de las tomas que se instalen dispondrá de cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos, en cumplimiento de la normativa y reglamentos electrotécnicos vigentes. Entre ellos, el cumplimiento del reglamento "*Construction Products Regulation*" (CPR) que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables de red. Por tratarse de tendidos que discurren por un complejo hospitalario, se requiere que el cableado de fibra óptica sea de Euroclase **B2ca-s1a-d1-a1**.
    - El adjudicatario del contrato deberá poner a disposición de EJIE las declaraciones de prestaciones (DoP) que identifican el producto y las prestaciones del cable en relación con sus características CPR, para su validación.
- Todo el cableado de red deberá certificarse extremo a extremo, incluyendo conectores, conforme a las normativas de Sistemas de Cableado Estructurado TIA/EIA-568-B o ISO/IEC 11801, 2.ª Edición o equivalentes. La certificación se realizará utilizando el equipamiento específico y homologado para esta tarea (más información en el capítulo 8, ANEXO II –).
- En la instalación de cableado de red deberán considerarse, salvo excepciones o indicación en contra, cocas/reservas suficientes (del orden de 1-2 m) en el lado del armario de comunicaciones para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones. Este criterio se acordará con Osakidetza/EJIE al inicio del proyecto.

- El destrenzado máximo en extremos del cable deberá ser el estipulado en el estándar de la correspondiente.
- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.
- La cubierta del cable llevará impresos como mínimo el tipo a que pertenezca (p.e.: UTP, FTP, etc.), su categoría y su calibre, así como su clase de reacción al fuego.
- Los componentes hardware de conexión para el cable y las conexiones (tipo IDC) estarán en conformidad con TIA/EIA-568-B.
- Para la distribución y canalización de las diferentes mangueras, se tendrá en cuenta las especificaciones indicadas en EIA/TIA 569, teniendo en cuenta la proximidad del cableado eléctrico.
- Se tendrá en cuenta las especificaciones indicadas en EIA/TIA 607 sobre el sistema de tierra física y alimentación bajo los cuales se deberá de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.
- Para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios se seguirán las especificaciones indicadas en EIA/TIA 606.

En el capítulo 10, ANEXO IV – Criterios generales de instalación, se explican estos requisitos y proceso de instalación de obligado cumplimiento con mayor detalle.

6.8 Ejecución de tendido y conectorizado de fibra óptica

Para la ejecución del tendido de nuevo cableado de fibra óptica se deberá cumplir con los siguientes requisitos técnicos y de instalación:

- El cableado de fibra será apto para su instalación en interior/exterior, revestimiento ajustado con protección contra roedores y humedad.
- Los cables de fibra irán debidamente protegidos en todo su recorrido, mediante los medios, tubos y/o canaletas adecuadas, tanto en zonas vistas como no vistas, salvo los latiguillos finales de conexión, siempre que se encuentren en el interior del armario.
  - Siempre que sea posible para el tendido de cableado, se utilizará el espacio disponible en canalizaciones existentes, con el visto bueno de Osakidetza/EJIE a la utilización de dicha canalización, y siempre garantizando que no haya interferencia con otros servicios.
  - **En caso necesario, se incluirá la ejecución de canalización por tubo y/o canaletas y/o bandejas sin coste adicional**, según los requisitos establecidos en el capítulo 6.9.
- Durante el proceso de tendido, se respetará el radio mínimo de curvatura admitido por el cable, de acuerdo con lo dispuesto por el fabricante.
- Todos los cables que instalar (cableado vertical, latiguillos de usuario, etc.) dispondrán de cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos, en cumplimiento de la normativa y reglamentos electrotécnicos vigentes. Entre ellos, el cumplimiento del reglamento "*Construction Products Regulation*" (CPR) que establece las clases posibles de reacción al fuego de las mangueras de fibra óptica. Por tratarse de tendidos que discurren por un complejo hospitalario, se requiere que el cableado de fibra óptica sea de Euroclase **B2ca-s1a-d1-a1.**
  - El adjudicatario del contrato deberá poner a disposición de EJIE las declaraciones de prestaciones (DoP) que identifican el producto y las prestaciones del cable en relación con sus características CPR, para su validación.
- En la instalación de cableado de fibra óptica deberán considerarse cocas/reservas suficientes (del orden de 1-2 m) en ambos extremos (armario de comunicaciones) para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones, salvo que se indique lo contrario por parte de EJIE/Entidad receptora de las instalaciones. Este criterio se acordará con Osakidetza/EJIE al inicio del proyecto.
- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.

- Los extremos de las mangueras de fibra deberán estar terminados y presentados en su correspondiente panel repartidor de fibra, donde se presentarán todas las fibras con los conectores necesarios permanentemente instalados y en conformidad con lo definido en ANSI/EIA/TIA 568. Incluso las fusiones a pigtails y su suministro.
- La cubierta del cable llevará impresos como mínimo el tipo de fibra, así como su clase de reacción al fuego.
- La fibra deberá etiquetarse en su recorrido, identificándose al menos:
  - En los accesos al armario rack.
  - En aquellos puntos intermedios donde se localice un registro de acceso al cableado (sea en falso techo, suelo técnico, canalizaciones soterradas o arquetas…).
  - En bifurcaciones de varios cables de fibra óptica (antes y después de la bifurcación), a lo largo del recorrido.
  - Cada 20 metros (en las cajas, cuando van bajo tubo).
  - La identificación se realizará utilizando marcadores plásticos no adhesivos con números y letras legibles, permanentes (indelebles) y no manuscritas.

6.9 Ejecución de canalización para cableados horizontales y verticales

Para el tendido de cableado, tanto horizontal como vertical, se utilizará el espacio disponible en canalizaciones existentes en la sede, siempre que sea posible y el personal designado por Osakidetza/EJIE dé su visto bueno a su utilización. En este caso, la empresa adjudicataria garantizará la inexistencia de interferencias entre los cableados, tanto para los ya existentes como los de nueva instalación.

En caso de no disponerse de canalización o encontrarse ésta saturada, se incluirá la ejecución de nueva canalización, que deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos técnicos y de instalación:

- Las nuevas canalizaciones deben ser no propagadores de llama y libre de halógenos, atendiendo a la normativa actual vigente.
- Las nuevas canalizaciones deberán ser accesibles en todo su recorrido, de modo que sea fácil la instalación de nuevos puntos de conexión y el mantenimiento de los existentes.
- La canalización proyectada (nueva) se instalará siguiendo un trazado paralelo a las paredes u otras canalizaciones nuevas o existentes, evitando su realización en diagonal y el cruce con otro tipo de servicios -siempre que sea posible.
- En caso de que la instalación sea vista, se instalará canaleta o tubo, de acuerdo con la estética del lugar (otras instalaciones similares existentes), contando con la aprobación de Osakidetza/EJIE.
- El trazado de la conducción deberá respetar el peor radio mínimo de curvatura indicado por el fabricante de los cables que vayan a discurrir por ella. Todas las conducciones irán siempre sujetas con medios mecánicos, adecuados al material al que se sujeta. La distancia de estas sujeciones será la recomendada por el fabricante (p.e. 40 cm para tubo rígido) y será tal que nunca permita el pandeo de las canalizaciones.
- Existirán registros practicables cada 10 metros en canalizaciones rectas, así como en aquellos casos donde la canalización no permita respetar el radio mínimo de curvatura del cableado que vaya a discurrir por ella o cuando se produzcan cambios de nivel. Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
- Alineado con lo anterior, en el caso de cableado horizontal, la canaleta o tubo será de las dimensiones adecuadas para encajar con la caja de la toma de red, roseta simple o de doble puerto RJ45 (según el caso).
- En el caso de las nuevas canalizaciones a instalar, estas dispondrán de un grado de ocupación máximo del 50%, es decir, la definición del tamaño de la canalización debe dejar abierta la posibilidad de ampliación del cableado por lo menos en un 100%

- Todas las instalaciones de canalizaciones deberán acabarse mediante los elementos de acabado y fijación adecuados, esto es, deberán acompañarse de los accesorios adecuados en todos sus puntos (curvas, uniones, cambios de sección…), e ir siempre sujetas con medios mecánicos y de la forma adecuada atendiendo a la tipología de la canalización proyectada
- En general, el cableado tendrá que discurrir de modo separado del cableado eléctrico en todo su recorrido, respetando la normativa aplicable (UNE-EN 50174-2). A modo de criterio general, se considerará una distancia mínima entre cable eléctrico y cable de datos de cobre de 20 cm cuando entre ambos no se disponga de ningún separador adecuado.
- En los accesos al rack se deberá prestar especial atención:
  - A la dimensión de las canalizaciones a realizar, considerando ésta de capacidad suficiente al tratarse de la entrada de cableado
  - A la trayectoria del cableado que accede al rack, ya que en caso de bajantes y dependiendo del volumen puede ser necesario disponer de taco/brida para sujeción de los cables y que no caigan por su propio peso
- En caso de necesidad de realizar canalización exterior:
  - Tubo rígido material plástico LH o de acero flexible (tipo ecoflex). Dependerá del grado de seguridad que necesite la instalación frente a posibles actos vandálicos
  - Todos los registros deberán de ser cajas estancas y, como mínimo, con un IP65.
  - Las entradas a caja de registro se deben hacer desde abajo o por el lateral para evitar filtraciones de agua y con racores en las entradas de los tubos a las cajas.
  - Si la canalización exterior es subterránea, se podrá utilizar cable para interiores sólo si la canalización es previamente reentubada. En caso de no ser posible el reentubado, se deberá usar cable de exterior.
- En cualquier caso, la canalización proyectada (recorrido, tipo, necesidad de registros, etc.) siempre estará sujeta a validación por parte de Osakidetza/EJIE.

En el capítulo 10, ANEXO IV – Criterios generales de instalación, se explican estos requisitos y proceso de instalación de obligado cumplimiento con mayor detalle.

6.10 Trabajos de obra civil

Como norma general, el cableado de comunicaciones, tanto horizontal (como vertical en caso de ser necesario), discurrirá por los espacios habilitados para este tipo de servicios, donde existirá una infraestructura de canalizaciones para tal fin. Siempre que pueda emplearse, se utilizará la infraestructura existente por esos espacios. En caso de que la canalización esté saturada o no pueda usarse con los motivos que sean, se deberá instalar una nueva canalización por esos mismos espacios para el cableado que se vaya a tender.

En otras ocasiones, es posible que no haya espacios habilitados para una infraestructura de telecomunicaciones o que ese espacio esté completamente saturado de canalizaciones y no sea posible instalar en él ningún tipo de canalización (tubo, bandeja, canaleta, etc.) adicional respectando la normativa vigente.

En estos casos, la empresa adjudicataria deberá ejecutar los pasaforjados, pasamuros, pasatabiques y otras obras menores (remates, raseados, trabajos de pintura, etc.) necesarias para crear una nueva infraestructura de comunicaciones mediante la instalación de nuevas canalizaciones en nuevos espacios. Esta nueva canalización deberá contar con el visto bueno del responsable de la entidad receptora de las instalaciones.

Todas estas tareas deberán ser realizadas por técnicos cualificados y competentes en cada una de sus especialidades con las herramientas y métodos adecuados a cada una de las circunstancias y necesidades.

Especialmente críticos son los pasos verticales entre plantas de un edificio. En caso de no poder emplearse ninguno de los patinillos o pasos verticales existentes, la empresa adjudicataria deberá efectuar las perforaciones necesarias en el forjado para la distribución del cableado:

- Estos pasos en el forjado deberán realizarse preferiblemente junto a paredes interiores del edificio y, siempre que sea posible, en esquinas.
    - No obstante, el estudio 'in situ' del forjado por el personal cualificado determinará la ubicación definitiva con el fin de evitar a toda costa que las perforaciones afecten a vigas y viguetas del forjado, debilitando la estructura del edificio
- Los diámetros interiores de cada pasaforjados deberán quedar ocultos en la canalización principal y convenientemente rematados.
- Para la ejecución de los pasaforjados se deberán emplear equipos de perforación con corona de diamante, especialmente destinados a perforaciones de hormigón armado.

Cuando sea necesario la realización de perforaciones, éstas se realizarán de las medidas necesarias para facilitar el paso de la canalización proyectada, sea ésta tipo Rejiband o similar, canaleta o tubo, **debiendo tapar los pasos de canalización realizados con espuma/pasta ignifuga para evitar la propagación del fuego**.

La empresa adjudicataria respetará la disposición y estética de los equipos, armarios, cableados y canalizaciones en el edificio en lo relativo a sus acabados, causando el mínimo impacto en los mismos. Para ello, como se ha comentado anteriormente, deberá contemplar la ejecución de trabajos menores relativos a remates, pintura y tapado de huecos de los elementos afectados por la instalación, debiendo quedar las ubicaciones, como mínimo, en las mismas condiciones estéticas y de limpieza en las que se encontraban.

En cualquier caso, los trabajos deberán dar respuesta a los requisitos que a tal efecto disponga el centro, debiendo el resultado de estos validarse por el responsable del centro.

Asimismo, durante la ejecución de este tipo de trabajos la empresa adjudicataria deberá considerar el buen orden y limpieza de la zona de forma diaria, evitando la presencia de materiales en zonas de paso.

6.11 Coordinación con terceros y horarios de trabajo

El calendario para la ejecución y prestación de servicios profesionales en los centros sanitarios se ajustará a la actividad de estos, a consideración del centro y en coordinación con Osakidetza, pudiendo solicitarse la ejecución de trabajos fuera de horario laboral (considerado éste como de 08:00 a 18:00) en caso de considerarse necesario y sin coste adicional para EJIE.

Los horarios de los centros de Osakidetza se encuentran publicados en la web de Osakidetza (https://www.osakidetza.euskadi.eus/inicio/).

6.11.1 Restricciones horarias en los hospitales

Con relación a los trabajos a realizar en los hospitales, la empresa adjudicataria deberá considerar, a modo de referencia y sin que éste sea un dato vinculante, las siguientes restricciones horarias, y dimensionar los recursos y tiempos de trabajo en base a las mismas:

- No se podrá trabajar en horario de 8:00 a 15:00 en zonas principales de tránsito como los halls y pasillos principales, ni en ubicaciones con alta concentración de pacientes como son las salas de espera y las CC.EE. (consultas externas).
- No se podrá trabajar de 15:00 a 20:00 en algunas zonas donde hay actividad asistencial (CC.EE., Rx, Med. Nuclear, Radioterapia, diálisis, hospital de día…).
- En general, en CC.EE. (consultas externas) no es posible interrumpir la actividad para ejecución de trabajos en horarios de consulta.
- En general, en zonas de hospitalización es preferible la ejecución de trabajos en horarios de tarde, no coincidiendo con el pico de actividad y profesionales sanitarios de horario de mañana.
- En zonas concretas como unidades críticas y bloques quirúrgicos, cuando se actúe sobre zonas de limpio, se deberán realizar los protocolos de obra para medicina preventiva y se atenderá a los días

y horarios que en cada caso se precisen. Generalmente estas actuaciones se deberán realizar los sábados, domingos y festivos y/o en horario nocturno (22:00 a 08:00).

- En cuanto a las urgencias, las restricciones varían dependiendo a la situación que haya en cada momento y zona, por lo que dependiendo de cada actuación se deberá elaborar un plan específico. Por lo general estas actuaciones se realizarán en días laborables en horario nocturno (22:00 a 08:00).
- La empresa adjudicataria deberá tener en cuenta que existen una serie de zonas como son quirófanos, reanimación, anestesia, cuidados intensivos en general, cuya planificación está sujeta a parada planificada de servicios por parte del hospital, momento en el cual se acometen las tareas pendientes de los diferentes proyectos.
- En cualquier caso, el responsable designado por el hospital deberá conocer en todo momento la localización de las personas trabajando en las instalaciones, que a su vez deberá responder a la planificación previamente acordada.

La empresa adjudicataria realizará los trabajos en fechas y horarios acordados con los responsables de los hospitales, **que podrán ser en cualquier momento**, de forma que dichos trabajos tengan el mínimo impacto sobre su actividad y molestando lo mínimo posible a los usuarios, asumiendo la replanificación de visitas que fuera necesario realizar a petición de Osakidetza/EJIE.

6.12 Seguimiento y control de ejecución del proyecto

6.12.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto

EJIE será responsable de la gestión global del proyecto, a través de la denominada Oficina Técnica EJIE.

A través de la Oficina Técnica EJIE se desarrollarán, entre otros, los siguientes trabajos principales:

- Gestión y seguimiento del proyecto, velando por el cumplimiento de hitos y objetivos establecidos en contrato, tanto en plazos como en calidad final.
- Establecimiento, en colaboración con la empresa adjudicataria, del conjunto de metodologías y procedimientos necesarios, que garanticen las actuaciones coordinadas y faciliten el cumplimiento de planificación, siempre con el visto bueno del personal designado por Osakidetza sobre las metodologías propuestas en aquellos ámbitos que les involucren.
- Coordinación de alto nivel de todos los agentes que puedan estar involucrados en la nueva infraestructura LAN del centro.
- Revisión de arquitecturas y configuraciones finales adoptadas.
- Revisión y validación del Plan global de proyecto.
- Revisión y validación de los resultados de los replanteos realizados y actuaciones propuestas para la instalación, documentados en los Informes de replanteo.
- Revisión y validación del Plan de Migración e Implantación propuesto para cada nodo.
- Validación *in situ* de las instalaciones realizadas y acabados de las mismas, verificando cumplimiento de los requisitos establecidos a través del informe de replanteo, y solicitando las subsanaciones cuando procedan.
- Verificación de entrega y validación de la documentación final (proyecto final, pruebas, actas de entrega...), y resto de documentación necesaria para la recepción provisional de las instalaciones

6.12.2 Participación de Osakidetza

Osakidetza tendrá una participación activa en el proyecto, a través de los coordinadores designados por cada hospital, quienes a su vez podrán apoyarse en otras personas de la organización cuando sea necesario para garantizar la correcta ejecución de determinadas tareas: responsables informáticos, personal de mantenimiento, etc.

Con carácter general, el coordinador de cada hospital participará en las siguientes tareas:

- El acompañamiento y validación de los replanteos.
- La validación de los planes de trabajo y actuaciones propuestas para cada hospital, buscando la mínima afección a los usuarios y trabajadores en los hospitales.
- El seguimiento de los trabajos de instalación en los centros sanitarios.
- La validación de la migración de los nodos e instalaciones resultantes, participando previsiblemente en la ejecución de pruebas de servicio.

Adicionalmente, el coordinador de informática y/u otro personal a consideración de Osakidetza (responsables de instalaciones/mantenimiento principalmente) podrá participar de forma directa en:

- El acompañamiento en los replanteos para identificar físicamente la localización de los elementos principales y actuaciones a realizar.
- La validación del replanteo y del plan específico de trabajo proyectado en el que se describa con suficiente detalle la relación de trabajos a realizar y material a utilizar, así como la duración estimada y una planificación (día inicio, día fin) de cada una de las tareas.
- El seguimiento de los trabajos a realizar por la empresa adjudicataria, quien deberá indicar de forma diaria las zonas de presencia, garantizando el cumplimiento del plan de trabajo propuesto.
    - En este sentido, es crítico que desde la empresa adjudicataria exista una información diaria al responsable designado por el hospital sobre las zonas donde se estén ejecutando los trabajos, y se respeten las planificaciones acordadas.
- La validación de la migración de cada nodo y las instalaciones.

6.12.3 Organización, Seguimiento y control del proyecto por parte de la empresa adjudicataria

Con el inicio del proyecto, la empresa adjudicataria deberá exponer la relación detallada del equipo de trabajo propuesto y dedicaciones en cada fase del proyecto. La empresa adjudicataria será la responsable de garantizar los medios durante la ejecución del proyecto y éstos deberán adecuarse en todo momento al plan de trabajo propuesto, para el cumplimiento de los hitos establecidos y el plazo del contrato.

A continuación, se especifican los recursos mínimos que debe considerar la empresa adjudicataria para la ejecución del presente contrato en los tiempos especificados y considerando el alcance de los trabajos solicitados:

- **Responsable del Proyecto,** como interlocutor principal con EJIE/Osakidetza para el control de ejecución del proyecto. La persona que ejerza de responsable del proyecto se responsabilizará de las siguientes tareas principales:
    - Realizará un seguimiento continuo de la ejecución del proyecto, coordinando los recursos puestos a disposición del proyecto y verificando el cumplimiento de los resultados y compromisos adquiridos, tanto en plazo como en calidad de los servicios prestados
    - Dispondrá en todo momento de los medios adecuados que garanticen los resultados esperados. La organización y el dimensionado del equipo de trabajo deberá realizarse acorde a la metodología de trabajo planteada, a los tiempos y planificaciones establecidas y a los requerimientos mínimos expuestos en la presente contratación
    - Identificará y alertará de los riesgos, definiendo alternativas para abordarlos y mitigarlos
    - Realizará reportes del avance del proyecto cuando EJIE/Osakidetza lo demanden y con la periodicidad que ésta designe
    - Asistirá junto con los técnicos que se estime conveniente a las reuniones de seguimiento y revisiones técnicas que convoque EJIE/Osakidetza en la localización y con la periodicidad que ésta designe (se estima al menos una al mes). Se encargará de la redacción y distribución de las actas de estas reuniones
    - Garantizará que toda la información y documentación del proyecto se encuentra en todo momento actualizada en la plataforma de gestión que a tal efecto disponga

EJIE/Osakidetza (planificación, informes de replanteo, documentos técnicos, documentos de inventario, proyectos finales, etc.)

- **Equipo para la prestación del servicio**:
  - **Especialista en tecnología de red** del fabricante de los equipos ofertados, que ejercerá el rol de responsable técnico para la configuración y migración de los servicios e implantación de la nueva red LAN, participando principalmente en los trabajos de revisión de datos de partida, consultoría técnica para la definición de la solución final y la migración, y definición de metodologías y plan de migración de los servicios.
  - **Jefe equipo de instalaciones**, encargado de la coordinación, supervisión y gestión del equipo de instalaciones durante todo el desarrollo del contrato. Además, participará activamente en los trabajos previos de inspección de las instalaciones para definir cuáles son las necesidades en cuanto a nuevos tendidos de cableado y canalizaciones.
  - **Equipo de instalación,** responsables *in situ* de las migraciones del servicio LAN. El dimensionado y dedicación final de estos recursos estará sujeto a la organización del proyecto por parte de la empresa adjudicataria para el cumplimiento de los plazos previstos.

Dichos perfiles y su descripción deberán reflejarse en el Anexo II del PCP, *Compromiso de adscripción de medios*, justificando aquellos con requisitos en la fase de solvencia técnica.

EJIE/Osakidetza podrá solicitar cambios sobre los recursos expuestos en caso de que, tras el análisis de la propuesta, determinen que los medios expuestos no son suficientes y/o adecuados para el cumplimiento del plan de trabajo.

6.12.4 Plataforma de Gestión del Proyecto

EJIE/Osakidetza pondrá a disposición del proyecto una plataforma de gestión documental, accesible a todos los usuarios autorizados, donde se mantendrá actualizada la documentación del proyecto.

Esta herramienta albergará los datos de partida de interés al objeto del contrato como pueden ser datos de partida sobre el edificio, plantillas y formatos a considerar, etc. junto con la relación de documentación que se vaya validando con la ejecución del proyecto (plan de proyecto, informe de replanteo, planes de migración, documentación final…).

Podrá igualmente albergar datos vinculados al seguimiento del proyecto y medición de avance de este (actas de reunión, % de instalaciones realizadas, acuerdos alcanzados, etc.).

La empresa adjudicataria, EJIE, Osakidetza y la Oficina Técnica EJIE podrán interactuar directamente contra la Plataforma de gestión indicada, de acuerdo con los procedimientos y roles que se establezcan conjuntamente al inicio del proyecto en lo que a tratamiento y volcado de información se refiere.

6.12.5 Reuniones de seguimiento

Para el seguimiento y control del contrato, EJIE y Osakidetza podrán convocar reuniones de seguimiento con la periodicidad que estas designen, habitualmente en sus oficinas, destinadas a validar de forma continuada el cumplimiento de los objetivos especificados, tanto en plazos como en términos de calidad final

En estas reuniones, la empresa adjudicataria deberá reporta a EJIE/Osakidetza, para su propio control y seguimiento del avance del proyecto, como mínimo los siguientes aspectos:

- Trabajos desarrollados desde la reunión anterior
- Previsión de trabajos para el próximo periodo
- Grado de avance del proyecto
- Justificación de desviaciones (en caso de existir)

6.13 Recepción provisional de las instalaciones

Para la recepción provisional del conjunto de instalaciones del contrato es necesario:

- La **validación del total de las instalaciones realizadas**, de acuerdo con las condiciones indicadas en el capítulo 4.20, junto con la entrega de las diferentes Actas de Validación que lo certifiquen.
- La **ejecución de la transferencia del conocimiento**.
- La **entrega del total de la documentación solicitada y su validación** por parte de EJIE.

6.14 Incumplimientos

En el caso de que, una vez instalada la solución técnica (o bien durante el proceso de despliegue de la misma), se detectasen incumplimientos en relación con cualquiera de los servicios solicitados, condiciones de ejecución de instalaciones y requisitos de rendimiento y cobertura descritos, la empresa adjudicataria deberá realizar los suministros y actuaciones necesarias en los tiempos solicitados para garantizar el cumplimiento del contrato, aplicándose las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego técnico y en el PCP hasta su subsanación.

6.15 Garantías de suministro, licencias y soporte de fabricante

6.15.1 Garantía del fabricante de la electrónica de red

La empresa adjudicataria deberá incluir junto con los suministros (hardware, software y licencias), la garantía de fabricante de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Los equipos de red de distribución deberán disponer de una garantía por parte del fabricante de cinco (5) años, considerándose como una mejora en el apartado de valoración objetiva (*Archivo electrónico de Fórmulas*) la ampliación de esta.
  - En caso de avería de alguno de los equipos de red indicados, se deberá sustituir por uno equivalente del mismo fabricante en modalidad 24x7 con envío RMA en modalidad NBD (Next Bussiness Day).
- Los equipos de red de acceso y servidores deberán disponer de garantía de por vida por parte del fabricante. Se entiende de por vida, el tiempo de vida marcado y publicado por el fabricante, no pudiendo ser este inferior a cinco (5) años.
  - Dicha garantía deberá incluir el acceso a las actualizaciones de firmware, parches, alertas de seguridad, y nuevas versiones de software de todo el equipamiento. Si el cumplimiento de este requisito implicase algún tipo de adquisición de producto con fabricante deberá incluirse en la oferta por el mismo número de años que los ofertados para la garantía de los equipos de distribución.
  - El suministro de las actualizaciones incluirá tanto los productos como la documentación asociada.

Las empresas licitadoras **no deberán incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicios de valor* ningún tipo de indicación del número de años de garantía de los equipos** (valor objetivo que se debe incluir en el *Archivo electrónico de Fórmulas*), excepto afirmar el cumplimiento de lo establecido en este pliego.

Las empresas licitadoras deberán presentar justificación de **cumplimiento de las garantías solicitadas mediante la presentación del Anexo VIII del PCP en el *Archivo electrónico de Fórmulas***, correctamente cumplimentado indicando los modelos, la garantía ofertada, así como el link oficial y en vigor del fabricante donde se indique dicha garantía.

La empresa adjudicataria presentará certificado emitido por los fabricantes que acredite la garantía ofertada para los equipos de distribución, servidores y acceso. En el supuesto de que no quedase acreditado, en todo o en parte quedará la oferta excluida, pasando a proponer adjudicataria a la siguiente empresa clasificada según puntuaciones.

La empresa adjudicataria deberá disponer de los acuerdos y contratos de garantía con el fabricante, de los cuales aportará los correspondientes certificados del fabricante donde se especificará el detalle de base instalada cubierta.

6.15.2 Licencias del equipamiento de red

Se deberán suministrar las licencias necesarias para garantizar todas las funcionalidades y tecnologías propuestas, incluyendo su mantenimiento para el periodo de garantía ofertado. En el caso de que el modo de licenciamiento siga un modelo de suscripción, esta suscripción inicial deberá tener la misma duración en años que la garantía de los equipos de electrónica de red ofertados y deberá poder abonarse en un pago único inicial con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.

Las licencias se activarán preferentemente en el momento de la instalación del equipamiento.

6.15.3 Soporte del fabricante del equipamiento de distribución

El soporte de fabricante deberá estar vigente durante el periodo de garantía ofertado para el equipamiento de distribución.

Este soporte deberá incluir el **acceso a las actualizaciones de firmware, parches, alertas de seguridad, y nuevas versiones de software** durante el periodo de garantía de todo el equipamiento sin ningún tipo de coste adicional. El suministro de las actualizaciones incluirá tanto los productos como la documentación asociada.

La empresa adjudicataria deberá disponer de los acuerdos y contratos de soporte y mantenimiento necesarios con el fabricante, de los cuales aportará los correspondientes certificados del fabricante donde se especificará el detalle de base instalada cubierta.

Durante el periodo de soporte de fabricante, la empresa adjudicataria será la encargada de la gestión y coste de todas las relaciones con el fabricante (apertura de casos, incidencias, consultas, …) relativas a los equipos de distribución suministrados en el presente pliego. La empresa adjudicataria correrá además con todos los gastos de logística derivados de los mismos.

Finalizado el contrato de este expediente y en el caso de que la empresa adjudicataria hubiera incluido en su propuesta la posibilidad de contacto directo con fabricante (**no incluir referencia en el Archivo electrónico de Criterios de Juicios de valor**), EJIE podrá optar por la apertura de casos directamente al fabricante durante el resto de vigencia del soporte contratado con este último, sin menoscabo de lo mencionado en el punto anterior.

Las empresas licitadoras **no deberán incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicios de valor* ningún tipo de indicación de la posibilidad de contacto directo de EJIE con el fabricante** tras el periodo de ejecución del expediente (valor objetivo que se debe incluir en el *Archivo electrónico de Fórmulas*).

6.15.4 Garantía de las instalaciones realizadas

Se entiende por instalaciones realizadas, todos los elementos y componentes que forman parte de la infraestructura física de la red (rack, cableado, canalizaciones, obra civil menor, etc.)

La empresa adjudicataria contraerá el compromiso formal, que deberá asumir de un modo expreso, de garantizar todos y cada uno de los suministros e instalaciones a realizar contra toda clase de defectos de material empleado.

El plazo de garantía de las instalaciones y los suministros auxiliares necesarios para su ejecución y funcionamiento (no electrónica de red) será de cinco (5) años como mínimo a partir de la fecha de recepción provisional de las instalaciones por parte de EJIE (ver capítulo 6.13).

Para el cableado vertical y horizontal, se deberá proporcionar al menos una garantía por parte de fabricante de cinco (5) años, considerándose como valoración objetiva la ampliación de esta.

Las empresas licitadoras **no deberán incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicios de valor* ningún tipo de indicación del número de años de garantía del cableado** (valor objetivo que se debe incluir en el *Archivo electrónico de Fórmulas*), excepto afirmar el cumplimiento de lo establecido en este pliego.

Las empresas licitadoras deberán presentar justificación de **cumplimiento de las garantías solicitadas mediante la presentación del Anexo VIII del PCP en el *Archivo electrónico de Fórmulas***, correctamente cumplimentado indicando los modelos, la garantía ofertada, así como el link oficial y en vigor del fabricante donde se indique dicha garantía.

Para los servicios de configuración se exige, como mínimo, una garantía de un (1) año tras la aceptación de los sistemas por parte de EJIE/Osakidetza, para corregir los posibles problemas que pudieran surgir tras su ejecución.

6.16 Normativa

La empresa adjudicataria deberá ejecutar todos los suministros y trabajos requeridos en este pliego con las condiciones técnicas y de ejecución establecidas en el presente documento y aquellas particulares que se faciliten con el desarrollo del proyecto, respetando la normativa aplicable para cada ámbito de actuación.

Como directiva general, se deberán cumplir todas las normas UNE-EN, normas ISO y normas de la industria, etc., todas ellas en su versión de publicación vigente en el momento de la adjudicación de los trabajos. También serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las diferentes Normas, y salvo indicación expresa de lo contrario en el presente documento, se entenderá como válida la prescripción más restrictiva.

Se recuerdan algunas de las normativas de aplicación. En caso de alguna de las normar citadas a continuación hubiera sido derogada por una versión más reciente, se aplicará siempre la versión vigente más actual:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 de abril de 2017).
- REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento. (BOE 238, 3 de octubre de 2019).
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, consolidado tras Real Decreto 330/2016 y Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril).
- Estándar ISO 11801 o TIA/EIA-568-B para sistemas de cableado estructurado.

- UNE-EN 50288-5-1: Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 5-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
- UNE-EN 50174-2: 2018 (ratificada) para la separación de cableado de datos y cableado eléctrico.
- Regulación europea CPR (*Construction Product Regulation*), para regular los límites de la resistencia al fuego y sustancias peligrosas en materiales utilizados en la construcción (incluye cableados).

Como se ha indicado previamente, la no mención expresa de la totalidad de normativas que sean de aplicación no exime al adjudicatario de su cumplimiento.

7 ANEXO I – Requisitos técnicos

Se deberá cumplimentar el archivo "*PCT_ANEXO I – Requisitos técnicos.xlsx*" (replicado en la tabla siguiente), que se deberá incluir en el ***Archivo de Criterios de juicio de valor*** del Lote correspondiente.

8 ANEXO II – Certificación cableado de datos (cobre)

La empresa adjudicataria deberá aportar la certificación emitida por un laboratorio independiente de que el fabricante del SCE de Clase E/Categoría 6 cumple con los parámetros exigidos a nivel de componentes, enlace y canal en todas las configuraciones recogidas en las normas ISO 11801 y TIA/EIA-568-B. Los valores reportados serán el peor caso para cada frecuencia.

Se deben presentar resultados de las pruebas del 100% de los enlaces de Clase E/Categoría 6 entre el armario y la toma del usuario. Los datos presentados en las pruebas incluirán la suficiente información para describir completamente cada uno de los enlaces.

Las pruebas que realizar se basarán en los parámetros de transmisión exigidos por la normativa ISO 11801 o TIA/EIA-568-B para enlaces/canales Clase E/Categoría 6 y que se recogen en este pliego.

Para ello se utilizará un equipo de medida de Nivel III con adaptadores de medida estándar independiente de fabricantes, configurado con el correspondiente test de enlace permanente definido en el estándar.

Antes de comenzar la fase final de certificación, los equipos empleados en esta deberán calibrarse conjuntamente usando la función de autochequeo. Además, los equipos empleados en la fase de certificación estarán correctamente calibrados según las recomendaciones del fabricante. La calibración será realizada por el propio fabricante o por un laboratorio autorizado.

Todas las pruebas se realizan empleando los latiguillos originales para los equipos de test, que serán universales. Los latiguillos para los equipos de test no deben exceder individualmente los 2 metros, o 4 metros en conjunto, y deben conectarse al enlace en ambos extremos, repartidor y roseta, sin emplear adaptadores, a menos que se especifique por el fabricante del equipo.

El enlace permanente que analizar debe consistir en el conjunto toma de usuario, cableado horizontal, panel de parcheo y latiguillo de parcheo.

A continuación, se indican las pruebas mínimas a realizar en todos los pares de cada enlace permanente de cobre, y se deben realizar como se describe en el presente documento. El enlace será aceptado si todos los parámetros a certificar se encuentran dentro de los límites estándar.

- Esquema de asignación de pines. Cada cable instalado debe ser testado para asegurar una correcta terminación de los conductores. Este test se evaluará como superado cuando cada enlace pase las pruebas que se detallan a continuación, y será incluido en el documento final de certificación, presentado en un formato adecuado. Estas pruebas son:
    - Continuidad hasta el extremo remoto.
    - Cortocircuitos entre dos o más conductores.
    - Pares Cruzados.
    - Pares invertidos.
    - Pares partidos.
    - Otros problemas en la conexión de los conductores.
- Longitud. Se debe determinar la longitud física de cada cable horizontal instalado. El registro del test debe indicar la longitud física del cable basada en el par de menor longitud eléctrica.
- Atenuación. Se debe medir la atenuación de todos los pares de cada cable inyectando una señal en el extremo remoto y realizando la medida en el extremo más próximo. Como mínimo, el equipo de test debe evaluar el peor caso de atenuación, que se indicará en el informe de certificación.
- Atenuación de paradiafonía (NEXT). Esta medida debe ser realizada para todas las combinaciones de pares en cada cable del Subsistema Horizontal. Además, se debe realizar en los dos sentidos del enlace repartidor-toma de usuario, registrándose el peor caso de NEXT o el margen de cada cable en cada sentido del enlace.
- Ratio Atenuación/Diafonía (ACR). Este ratio debe medirse en todas las combinaciones de pares de cada cable del Subsistema Horizontal. Las pruebas para medirlo deben realizarse en los dos sentidos

del enlace repartidor-toma de usuario, registrándose el peor caso de ACR o el margen para cada cable en cada sentido del enlace.

- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT). FEXT es la medida del nivel de señal no deseada acoplada desde un extremo transmisor al receptor del extremo lejano conectado a uno de los pares vecinos. ELFEXT tiene en cuenta el FEXT comparado con el nivel de señal esperado, expresado en dB.
- Power Sum Crosstalk (PS NEXT, PS ELFEXT yPS ACR). Las medidas de NEXT y ELFEXT solamente tienen en cuenta interacciones par a par. Sin embargo, es necesario disponer de medidas que tengan en cuenta el caso peor en el que los 4 pares de un cable transmitan señal simultáneamente. Las medidas de Power Sum NEXT y Power Sum ELFEXT permiten comprobar esta situación.
- Pérdidas de Retorno. Este parámetro se define como la relación de la señal reflejada respecto a la señal transmitida debido principalmente a la desadaptación de impedancia.

Diferencia de Retardos. Esla diferencia del retardo de propagación en cada uno de los 4 pares del cable.

9 ANEXO III – Mediciones de fibra óptica

La empresa adjudicataria realizará las pruebas necesarias (niveles 1 y 2) para garantizar la calidad de los enlaces de fibra óptica, contrastando los valores de atenuación del enlace según lo establecido en la normativa ISO 11801. Las mediciones se realizarán a 850 y 1310 nm para fibra multimodo y 1310 y 1550 nm para fibra monomodo.

Para la certificación, se deberá utilizar equipamiento específico y homologado para esta tarea, considerando la atenuación teórica del cable por parte del fabricante y las pérdidas máximas TIA/EIA para el resto de elementos como valores comparativos:

- Medición de la atenuación.
  - La medida de la atenuación consistirá en una medida OLT bidireccional, empleando una fuente en un extremo y un medidor de potencia colocado en el otro extremo.
  - Se medirá la diferencia de niveles a la entrada y a la salida de la fibra bajo prueba. La medida de atenuación total (atenuación de tramo, empalmes, conectores) permitirá validar si se cumplen los requisitos de transmisión mínimos para la aceptación de los sistemas. Este valor de atenuación nunca deberá ser superior a la calculada teóricamente para la instalación más su margen de seguridad.
- Mediciones reflectométricas.
  - Estas medidas se realizarán con un Reflectómetro Óptico y permitirán evaluar la continuidad de la fibra, detectar defectos y medir posibles empalmes.
  - Las pruebas consistirán en una medida OTDR bidireccional extremo a extremo.

10 ANEXO IV – Criterios generales de instalación

10.1 Introducción

Este documento recoge los criterios generales aplicables en las instalaciones incluidas en los proyectos (expedientes) de despliegue de infraestructura de red (nueva o migración) de EJIE para las diferentes Entidades.

En cualquier caso, prevalecerán aquellas características técnicas y de instalación recogidas en el pliego de condiciones técnicas, a los que se le sumarán como parte contractual las características y requisitos adicionales recogidos en la propuesta técnica de la empresa adjudicataria.

Así, los criterios generales recogidos en este documento tienen por objeto complementar los requisitos técnicos que aparecen en el pliego de condiciones técnicas. De este modo, ambos documentos constituyen el marco de referencia entre la Entidad, EJIE y la empresa adjudicataria para el cumplimiento de los requisitos técnicos y de calidad que se esperan de una instalación profesional de estas características.

Un aspecto a tener en cuenta es que la Entidad a la que va destinada el expediente podría establecer requisitos de instalación específicos atendiendo a criterios propios y/o a las condiciones establecidas para cada centro en particular que habría que respetar siempre y cuando sea viable técnicamente y sea considerado como parte del alcance del proyecto.

Este documento podrá ser versionado para incorporar o modificar especificaciones derivadas de lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto.

10.2 Armarios y elementos en armarios

- Respetar características técnicas solicitadas en el pliego de condiciones del expediente
- Se instalarán, siempre que sea posible (atendiendo al espacio de armario disponible) pasahilos por cada panel de parcheo, por cada panel de f.o y por cada switch de nueva instalación.
- En los nuevos armarios siempre se instalará una bandeja
- Cualquier regleta eléctrica (PDU) para la alimentación de los equipos será enrackable en armario (salvo situaciones excepcionales marcadas por la propiedad).
- Reparto elementos pasivos y activos en armario (propuesta de diseño tipo general):
  - ✓ Ocupación en la mitad superior del rack:
    - Como criterio general elementos pasivos en la parte superior
    - Las 2 primeras Us se dejarán siempre reservadas para el repartidor de F.O. y su pasahilos
    - Patch panels + pasahilos
  - ✓ Ocupación en la mitad inferior del rack:
    - Como criterio general elementos activos en la parte inferior
    - Switch en la mitad del rack + pasahilos
    - Como criterio general la bandeja se instala en la parte inferior del armario (delante de las PDUs). En caso de requerirse power injectors, con el fin de facilitar su instalación, la bandeja podrá instalarse a continuación del switch nuevo instalado, respetando los espacios requeridos (más probable en armarios de 42U). Cuando se trate de armarios de 24U se situará la bandeja en la parte

inferior. Cuando se trate de armarios de 42U con power injectors, la bandeja se instalará a continuación del switch nuevo instalado.
- PDUs enracables a instalar en la parte posterior del armario, siempre que sea posible, evitando ocupar espacio adicional en el frontal

✓ Siempre se procurará dejar Us libres entre los elementos pasivos y los activos; como mínimo dos Us

- Armarios murales:
  - ✓ Evitar armarios murales donde se puedan disponer armarios de pie.
  - ✓ La altura de instalación será tal que permita un mantenimiento del rack sin poner en peligro la integridad de las personas encargadas de su mantenimiento.
  - ✓ Siempre hay que validar la instalación de un armario mural con cliente.
  - ✓ Con relación a posible coca de los armarios murales:
    - Si son armarios de doble cuerpo, la coca se ubicará en la parte fija.
    - Para el resto de los armarios murales, se deberá consensuar con el personal del centro la ubicación de la coca (falso techo, sobre armario, etc).
  - ✓ Se deben considerar los trabajos de obra civil menor requeridos cuando excepcionalmente se requiera la instalación de algún armario mural

- Longitud coca armarios, latiguillos:
  - ✓ Coca cableado de red: al menos 5 m, según pliego. Cuando dejar este tamaño de coca pueda implicar superar los 90 metros se podrán valorar cocas menores, aunque nunca inferiores a 4 metros.
  - ✓ Con relación al cableado de fibra que accede a armario, se considerarán cocas en el lado del armario de 5 m
  - ✓ Se utilizarán los latiguillos de longitud acorde a la instalación que se despliegue de forma que el exceso de cable no sea excesivo para organización del mismo evitando la ocupación del espacio libre en armario. Como criterio habitual, los latiguillos tendrán longitudes entre 1 y 2 m máximo.
  - ✓ Todos los latiguillos de conexión serán prefabricados.

- Peinado y uso de los pasahilos:
  - ✓ En los switches, peinar los primeros 24 latiguillos hacia la izquierda y los 24 restantes hacia la derecha.
  - ✓ Como normal general, los patch panels en los que vayan conectados los latiguillos de las 24 primeras tomas del sw se peinarán hacia la izquierda y los patch panels que vayan conectados los latiguillos de las 24 tomas restantes del sw irán peinados hacia la derecha
  - ✓ De acuerdo con el pliego: Deberán emplearse, preferiblemente, velcros para la sujeción de grupos de cableados, con el fin de facilitar el posterior mantenimiento.

- Patch panels de nuevo suministro:
  - ✓ De no disponerse de patch panel de la categoría necesaria en armario existente se suministrarán los paneles de parcheo necesarios para cumplir con dicho objetivo
  - ✓ Deben tener todas las hembras instaladas.

- ✓ Conectado el cable de tierra al chasis cuando se requiera por la categoría del cableado
- ✓ Cuando por necesidades de instalación se instalen dos o más patch panel, se irán ocupando completamente de forma progresiva.

- Puesta a tierra:
  - ✓ Todos los elementos que se instalen en el rack (patch panel, repartidores, bandejas, swtiches enracables, etc. Deberán estar conectados a la tierra del rack (generalmente la estructura del propio rack).
  - ✓ Las PDUs que se instalen deberán tener en contacto el cable de tierra que vienen del cuadro eléctrico y la estructura del rack.

- Criterios de capacidades finales disponibles en armarios nuevos y existentes:
  - ✓ Como norma general, si el nuevo equipamiento entra en el armario existente, con independencia del espacio sobrante tras dicha instalación, no será necesario instalar un armario adicional.
  - ✓ En caso de necesitarse un nuevo armario, no se establece que tenga que existir un espacio libre mínimo tras la instalación de los elementos correspondientes a este proyecto.
  - ✓ En todo caso, las actuaciones sobre los armarios siempre deberán quedar reflejadas en los informes de replanteo y tendrán que ser validadas por EJIE antes de ejecutarse.

- Con relación a los etiquetados de armario y elementos en armarios: se etiquetará siguiendo los criterios establecidos por la entidad en cada centro; normalmente, se mantendrá la misma denominación que en la situación actual, aunque es posible que sea necesario reetiquetar las tomas. De no existir ninguna etiqueta o criterio establecido, se consensuará su identificación durante el replanteo/instalación.

10.3 Canalizaciones

- La canalización proyectada (recorrido, tipo, necesidad de registros, etc.) siempre estará sujeta a validación por parte de EJIE y del personal designado por el centro.

- Utilización de canalización existente:
  - ✓ Se utilizará canalización existente siempre que sea posible y se apruebe la utilización de la misma. En este caso, se garantizará la inexistencia de interferencias entre los cableados, tanto para los ya existentes como los de nueva instalación.
  - ✓ Al menos dejar un 20% libre tras finalizar la instalación por cuestiones de mantenimiento posterior y para mantener cierto margen de crecimiento al centro. En caso de no ser posible, consensuar siempre con la propiedad.
  - ✓ Cuando se utilice una canalización exterior subterránea existente para el tendido de cable de red:
    - Si es un cable para interiores, la canalización deberá ser previamente reentubada, en este caso, el tubo que utilizaremos será “Tubo sanitario de PCV”. En caso de no ser posible el reentubado, se deberá usar cable de exterior.
    - Siempre se dejará etiquetado el cable o tubo instalado en todas las arquetas de dicha canalización con la información del tipo de cable, origen y destino del tendido.

- Instalación de nueva canalización:
  - ✓ En el caso de instalación de nuevas canalizaciones estas deberán ser no propagadores de llama y libre de halógenos, según CTE, para locales de pública concurrencia
  - ✓ En caso de que la instalación sea vista:
    - Se deberá instalar canaleta o tubo rígido de acuerdo con la estética (otras instalaciones similares existentes) del centro.
    - Nunca se instalará tubo forroplast en estos casos.
    - En caso de instalación de tubo rígido se deberán instalar sujeciones cada 40 cm.
    - En los patinillos se instalará tubo rígido, bandeja Rejiband o similar.
  - ✓ En caso de falso techo o suelo técnico:
    - Se podrá instalar tubo forroplast o bandeja tipo Rejiband dando continuidad a la tipología de la canalización existente.
    - Con la instalación de tubo se deberán instalar sujeciones cada 60 cm
  - ✓ En todos los casos, la canalización debe garantizar un 50% de espacio disponible. En caso de no ser posible, consensuar siempre con cliente.
  - ✓ El trazado y características de la canalización, deberá respetar el radio mínimo de curvatura admitido según el tipo de cable de que se trate. Igualmente, el grado de curvatura mínima debe ser de 90°.
  - ✓ Las nuevas canalizaciones deberán ser accesibles en todo su recorrido, de modo que sea fácil la instalación de nuevos puntos de conexión y el mantenimiento de los existentes.
  - ✓ Para acceso a las tomas de red se considerarán canalizaciones con el tamaño adecuado para disposición de 2 cables de red, instalados con la holgura suficiente para facilitar el cierre de la tapa (caso de canaleta) y no afectar a los cables alojados en su interior.
  - ✓ Todas las instalaciones deberán llevar los accesorios adecuados en TODOS SUS PUNTOS para el montaje de las canaletas (curvas, uniones, cambios de sección…). Evitaremos sacar la canalización nueva a través de un accesorio siempre que se pueda.
  - ✓ Todas las canalizaciones irán siempre sujetas con medios mecánicos.
    - Se colocarán grapa de plástico o metálica fijada mediante taco con expansión adecuado a cada soporte (pared o techo) en cuestión.
  - ✓ Medidas a considerar:
    - Canaleta:
      - *Troncal: 110 x 60 mm*
      - *Secundaria: 60 x 40 mm*
      - *Acceso: 40 x 25 mm (2 UTPs) y 15 x 30 mm (1 UTP)*
    - Tubo rígido:
      - *Troncal: 50 mm*
      - *Secundaria: 32 mm*
      - *Acceso: 16 mm (1 UTP) y 20 mm (2 UTPs)*
    - Bandeja metálica de varillas/perforada (tipo Rejiband):
      - *Troncal: 100 x 60 mm*
    - Tubo forroplast:
      - *Troncal: 50 mm*
      - *Secundaria: 32 mm*
      - *Acceso: 25 mm (rosetas en falso techo)*

Si los criterios de dimensionado para la canalización de nueva troncal son excesivos para algunos centros de menor tamaño o debido a las características propias de él y de acuerdo a las necesidades particulares de los mismos, se acuerda adecuar las medidas del troncal previa consulta a los responsables del proyecto de la entidad.

- Condiciones de compartición de canalizaciones:
  - ✓ Canaleta existente:
    - Garantizar que hay separación de servicios eléctricos (esto incluye el cableado de megafonía) y datos.
    - Cumplimiento de normativa en la separación de cables eléctricos y datos (20 cm).
    - Si hay canaleta existente y es sólo de servicios eléctricos se instalará una canaleta de datos
    - Si la canaleta existente comparte servicios de datos y eléctricos, asegurarse que están separados los servicios con tabique. Si no, se debe instalar el tabique divisorio en la canaleta.
  - ✓ Canaleta nueva:
    - Se permite el uso de canaleta con tabique o dos canaletas independientes para datos y eléctricos.
    - Cumplimiento de normativa en el material suministrado.
  - ✓ Bandeja metálica de varillas/perforada Bandeja metálica de varillas/perforada:
    - Cumplimiento de normativa en la separación de cables eléctricos y datos (20 cm).
    - Posibilidad de utilización de tubo para llevar cables eléctricos. Solo en canalizaciones conjuntas de fibra.

- Transiciones entre canalizaciones interiores:
  - ✓ Bandeja metálica de varillas/perforada – Canaleta: no es posible
  - ✓ Bandeja metálica de varillas/perforada – tubo:
    - Siempre que se pueda usar las bases adaptadoras correspondientes que indica el fabricante.
    - En el caso de instalar caja de registro en el lateral de la bandeja metálica de varillas/perforada para realizar la transición a tubo, se sujetará mediante bridas metálicas o bien base adaptadora (para la propia caja) y se pondrá el Racor correspondiente a la entrada del tubo en la caja.
    - Nunca se sacará el tubo directamente de la bandeja metálica de varillas/perforada.
  - ✓ Canaleta (material plástico LH o metálica) – Tubo
    - Caso sección del tubo menor que la altura del lateral de la canaleta, se puede salir directamente mediante un accesorio tipo Racor adecuado que deberá ir sujeto al lateral de la canaleta.

- Caso sección del tubo mayor que la altura del lateral de la canaleta, se deberá emplear una caja de registro de transición (ciega) y el Racor correspondiente a la entrada del tubo en la caja.
- Se usará Racor siempre, tanto en instalaciones vistas como interiores: Racor material plástico LH-tubo material plástico LH, Racor metálico-Tubo metálico.

✓ Canaleta (material plástico LH o metálica) – Canaleta (material plástico LH o metálica)

- Si la transición entre canaletas es en línea recta (reducción o aumento de sección) y no exista el accesorio de reducción/ampliación correspondiente, se deberá instalar una caja de registro de transición entre ambas canaletas

- Si la transición es en ángulo de 90º y no existe el accesorio adecuado para la unión de ambas canaletas, la de menor sección se insertará en la de mayor sección.

10.4 Cuadro eléctrico, cableado y conexionado

- Será responsabilidad de la entidad la disposición de protecciones en cuadros eléctricos o la instalación de nuevos cuadros eléctricos para la alimentación de armarios nuevos o existentes y la alimentación de los armarios (conexión de regletas a cuadro eléctrico).

- Será responsabilidad del adjudicatario la identificación de la necesidad, y el suministro e instalación de las regletas necesarias en armarios, sean estos nuevos o existentes

- Todos los elementos activos que instalar se alimentarán convenientemente de regletas schukos perfectamente enrackadas en armario y alimentadas desde cuadro eléctrico.

- Se suministrarán nuevas PDUs enrackables en caso de no existir schukos libres en el rack existente o cuando se trate de rack de nuevo suministro.

- Como criterio general, no se permite la conexión de PDUs o regletas en serie como mecanismo de alimentación de equipos.

- Las PDUs de nuevo suministro serán de al menos 8 schukos con interruptor y siempre que sea posible se instalarán en la parte posterior del armario por cuestiones de optimización de espacios.

10.5 Cableados

- Todo cableado (F.O., UTP, eléctrico) deberá disponer como mínimo del certificado CPR Euroclase Cca.S1b.d1.a1 exigido por ley (verificar cubierta). En el caso de que en el pliego de condiciones técnicas se exija un certificado más restrictivo, será este último el que prevalezca y deba cumplirse.

- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.

- Todos los latiguillos de conexión serán prefabricados; en caso contrario, deberán ser previamente certificados

- No se admite ninguna curvatura inferior a la solicitada por el fabricante del cable (no se admite una instalación con cable haciendo recorridos a 90° salvo disposición del codo adecuado que te permita dar la curvatura adecuada a la especificación del cable).

- La longitud máxima para los latiguillos de una toma de red será de 10 metros entre la suma de las longitudes de los latiguillos de ambos extremos. Por ejemplo, que sea de 8 metros en el extremo del usuario y de 2 metros en el extremo del armario de comunicaciones (conexión entre switch y panel de parcheo). Así, la longitud máxima de todo el cableado “permanente”, desde el panel de parcheo a la roseta no supere los 90 m, y el “canal completo” no supere los 100 m.

10.6 Trabajos de obra civil

- General y terminaciones de obra:
  - ✓ Limpieza obligada de la zona de trabajos.
  - ✓ Limpieza y orden diario.
  - ✓ Evitar material de obra en zonas de paso.
  - ✓ Evitar efectos finales del tipo “sin rematar”
  - ✓ Obligatoria la ejecución de trabajos relativos a remates, pintura y tapado de huecos de los elementos afectados por la instalación. En caso de no disponerse del color de pintura adecuado, se realizará un cuadro del tamaño adecuado alrededor de la afección y se confirmará resultado con el centro
  - ✓ Las ubicaciones deben quedar, como mínimo, en las mismas condiciones estéticas y de limpieza en las que se encontraban.

- Las infraestructuras de comunicaciones entre plantas deberán efectuarse preferentemente a través de los patinillos preparados al efecto para las instalaciones de servicio del edificio.

- Se deben realizar los trabajos con las herramientas adecuadas dependiendo de la estructura que se debe acometer. Por lo que se debe revisar cada caso en particular y evaluar las necesidades según sea la estructura del centro. Estas tareas de revisión y evaluación se realizarán en la fase de replanteo.

- En caso de realizar una perforación, se deberá esperar a la aprobación por parte de la Oficina Técnica de proyecto para proceder a la instalación de la espuma sellante ignífuga.

    - Ejecución de pasamuros y pasaforjados:
        - Se debe revisar en fase de replanteo la situación del agujero necesario para ajustar a la maquinaria adecuada.
        - Estos pasos en el forjado deberán realizarse junto a paredes interiores del edificio, y a ser posible aprovechando esquinas y evitando que afecten a vigas o pilares del edificio.
        - Los diámetros interiores de cada pasaforjados deberán quedar ocultos en la canalización principal (siempre y cuando la canalización no atraviese el pasaforjados) y convenientemente rematados.
        - Los pasaforjados se realizarán con la maquinaria especializada para realizar esta tarea (máquina rotativa no percutora tipo Hilti) para evitar daños en las estructuras de los forjados.
        - Las perforaciones deben acomodarse no al paso de un cable/cables, sino a la canalización que pasa a su través, sea ésta tipo Rejiband (bandeja metálica de varillas), canaleta o tubo.

- Para evitar valoraciones subjetivas de los acabados, siempre se pondrá tubo en los pasatabiques y pasaforjados, tengan aristas vivas o no.
- Todas las perforaciones realizadas en pasaforjados y tabiques deben ser obturadas mediante espuma/pasta ignífuga, clase B1 siguiendo la norma DIN 4102 (B1).
- Si se alarga en tiempo la ejecución de un pasaforjado, se debe asumir, pues hay que hacerlo con cuidado para no dañar la maquinaria ni la estructura en cuestión.
- Se trata dar el uso más adecuado a la máquina rotativa sin agua, dedicando el tiempo suficiente de descanso a la máquina para facilitar el tiempo de vida de la corona de diamante.

- Bajantes de cableados:
  - Considerar la disposición de taco/brida para sujeción de cables y que no caigan por su propio peso (principalmente en accesos a rack).

- Accesos al cuarto del rack:
  - Considerar la canalización de capacidad suficiente al ser un cuarto con entrada de cableado (canaletas de 110 x 60 mm o tubos de 50 mm).
  - Prestar atención a la trayectoria del cableado que accede al rack, ya que en caso de bajantes y dependiendo del volumen puede ser necesario disponer de taco/brida para sujeción de los cables y que no caigan por su propio peso.

- Curvaturas de cable y uso de registros:
  - Siempre que sea posible, existirán registros practicables cada 10 metros en canalizaciones rectas, así como en aquellos casos donde la canalización no permita respetar el radio mínimo de curvatura del cableado que vaya a discurrir por ella, o cuando se produzcan cambios de nivel. Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
  - Siempre utilizar registros cuando haya transición a diferentes tipos de canalización, independientemente de por dónde discurran -falso techo, visto, etc.- (p.e. desde bandeja a tubo o canaleta)
  - Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
  - Las cajas que utilizar serán preferentemente ciegas (sin conos).
  - El grado de protección y seguridad será como mínimo IP54 para cajas de interior.

- Instalación en exterior:
  - Tubo rígido material plástico LH o de acero flexible (tipo ecoflex o similar). Dependerá del grado de seguridad que necesite la instalación frente a posibles actos vandálicos
  - Todos los registros deberán de ser cajas estancas y, como mínimo, con un IP65.
  - Las entradas a caja de registro se deben hacer desde abajo o por el lateral para evitar filtraciones de agua y con racor.

- Si la canalización exterior es subterránea, se podrá utilizar cable para interiores sólo si la canalización es previamente reentubada. En caso de no ser posible el reentubado, se deberá usar cable de exterior.