Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

EXPEDIENTE Nº: EJIE-131-2022

Suministros y Servicios para la renovación de la infraestructura de red de HAZI - Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.

Especificaciones de compra / Pliego de condiciones técnicas

Noviembre 2022

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	14/11/2022	Versión Inicial	Josu Bagazgoitia	Aritza Iratzagorria

Índice

1 Introducción 6
2 Objeto del contrato 7
3 Análisis de las sedes 8
3.1 Sede HAZI de Arkaute 8
3.1.1 Detalle de la situación actual 8
3.1.2 Arquitectura y escenario final propuesto 9
3.2 Sede HAZI de Abadiño 10
3.2.1 Detalle de la situación actual 10
3.2.2 Arquitectura y escenario final propuesto 11
3.3 Sede HAZI de Donostia 11
3.3.1 Detalle de la situación actual 11
3.3.2 Arquitectura y escenario final propuesto 12
4 Alcance del contrato 13
4.1 Revisión de datos de partida y trabajos de consultoría y diseño 14
4.2 Visitas de replanteo 15
4.3 Identificación y localización de la totalidad de tomas de red (solo Arkaute y Abadiño) 16
4.4 Informe de replanteo 17
4.5 Planificación y coordinación de los trabajos 18
4.6 Suministro de electrónica de red 18
4.6.1 Volumetría estimada electrónica de red para la sede HAZI de Arkaute 19
4.6.2 Volumetría estimada electrónica de red para la sede HAZI de Abadiño 20
4.6.3 Volumetría estimada electrónica de red para la sede HAZI de Donostia 20
4.7 Suministro e instalación de nuevos armarios 21
4.8 Renovación del cableado horizontal (tomas de red) 22
4.9 Renovación del cableado vertical (fibra óptica) 23
4.10 Plan de migración 25
4.11 Migración y puesta en marcha de la nueva red LAN de la sede 25
4.11.1 Organización y peinado de los armarios 26
4.11.2 Instalación y configuración de los nuevos elementos de la red LAN 26
4.11.3 Ejecución de las conectividades necesarias 26
4.11.4 Conexión con la infraestructura existente (Firewall/WAN) 27
4.11.5 Ejecución del Plan de pruebas 27
4.11.6 Retirada de equipamiento obsoleto y/o en desuso 27
4.12 Soporte 'in situ' al día siguiente 27
4.13 Validación de instalaciones – Ejecución de subsanaciones 28
4.14 Transferencia de conocimiento 28
4.15 Soporte y mantenimiento del servicio 29

4.16 Documentación de los trabajos realizados 29
4.17 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato 31
5 Requisitos de suministro y ejecución de servicios 32
5.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento 32
5.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios 32
5.3 Equipamiento de red LAN 32
5.3.1 Equipos de backbone de conmutación 32
5.3.2 Equipos de acceso 35
5.3.3 Equipos de servidores 37
5.3.4 Sistema de gestión de red LAN 43
5.4 Armarios rack de 19” 43
5.4.1 Armario bastidor de 42U o 24U 43
5.4.2 Armario mural 44
5.5 Latiguillos de conexión 45
5.5.1 Latiguillos para parcheo en panel de tomas 45
5.5.2 Latiguillos de toma de usuario 45
5.5.3 Latiguillos uplinks de f.o. 46
5.6 Organización y peinado de armario 46
5.7 Ejecución de tendido e instalación de tomas de red (cableado horizontal) 47
5.8 Ejecución de tendido de fibra óptica (cableado vertical) 48
5.9 Ejecución de canalización para cableados horizontales y verticales 49
5.9.1 Caso particular de ejecución de tendido aéreo exterior 50
5.10 Trabajos de obra civil 51
5.11 Coordinación con terceros y horarios de trabajo 52
5.12 Seguimiento y control de ejecución del proyecto 52
5.12.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto 52
5.12.2 Organización, Seguimiento y control del proyecto por parte de la empresa adjudicataria 53
5.12.3 Plataforma de Gestión del Proyecto 54
5.12.4 Reuniones de seguimiento 54
5.13 Recepción provisional de las instalaciones 54
5.14 Incumplimientos 54
5.15 Garantías de suministro y servicios 55
5.15.1 Garantía del fabricante de la electrónica LAN 55
5.15.2 Soporte y mantenimiento, software, licencias y parches 55
5.15.3 Garantía de las instalaciones realizadas 55
5.16 Normativa 56
6 ANEXO I – Requisitos técnicos 58
7 ANEXO II - Certificación de cableado de datos (cobre) 69
8 ANEXO III – Mediciones de fibra óptica 71

9 ANEXO IV – Arquitectura actual de las sedes de HAZI 72

9.1 Arquitectura de red actual Sede de Arkaute.....72
9.2 Arquitectura de red actual Sede de Abadiño.....73
9.3 Arquitectura de red actual Sede de Donostia.....73

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 nuestra dirección de Internet http://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

En junio de 2022, EJIE validó la solicitud de la Fundación HAZI para la renovación de su electrónica de red y el paso de la gestión, monitorización y soporte a EJIE una vez migrada.

Tras una revisión previa del estado actual de la infraestructura y equipamiento de red de las tres sedes de la Fundación HAZI en Arkaute, Abadiño y Donostia, se observa que la electrónica de red existente se encuentra fuera de soporte por parte del fabricante.

Por un lado, la renovación LAN de las sedes de Arkaute y Abadiño contempla a grandes rasgos los siguientes suministros y servicios asociados a éstos:

- **Renovación completa de la electrónica de red,** contemplando el suministro, instalación, configuración, etiquetado, migración, pruebas, documentación del nuevo equipamiento electrónico de red y retirada del equipamiento renovado.
- **Renovación del cableado horizontal e instalación de nuevas tomas**, contemplando el suministro, instalación, etiquetado, certificación y documentación de nuevas tomas de datos de categoría Cat.6, cumpliendo las normativas y reglamentos vigentes durante el plazo de ejecución del contrato relativos al cableado de cobre, incluyendo las canalizaciones necesarias, además de retirada completa de las tomas de datos antiguas y en desuso tras la renovación.
- **Renovación de los armarios de comunicaciones** que sean necesarios para albergar la nueva infraestructura de red local.
- **Renovación del cableado vertical de fibra óptica de la sede de Arkaute,** contemplando el suministro, instalación, etiquetado, certificación y documentación de los elementos del subsistema vertical de red (canalizaciones, tendidos de f.o. y armarios) más adecuados, cumpliendo las normativas y reglamentos vigentes durante el plazo de ejecución del contrato relativos al cableado de fibra, así como la retirada completa del subsistema vertical renovado.

Por su parte, la renovación LAN de la sede de Donostia consistirá básicamente en:

- **Renovación completa de la electrónica de red**, contemplando el suministro, instalación, configuración, etiquetado, migración, pruebas, documentación del nuevo equipamiento electrónico de red y retirada del equipamiento renovado.
- **Renovación del armario de comunicaciones en caso de ser necesario para instalar la nueva electrónica.**

Los equipos deben poder gestionarse a través de Micro Focus Network Automation, el cual, es un sistema para la automatización de configuración de red, gestión de cambios y cumplimiento de seguridad en la red ya en funcionacimiento y que compatible con distintos fabricantes de los productos objeto del presente Pliego.

Todo lo indicado en este apartado se engloba dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU

3 Análisis de las sedes

3.1 Sede HAZI de Arkaute

La sede de Hazi de Arkaute está ubicada en el municipio de Arkaute en la Granja Modelo s/n y es la sede principal de la fundación HAZI.

Además de los datos y esquemas presentados a continuación, se permitirá la visita a la sede de HAZI en Arkaute. Esta visita será única, siempre que las condiciones así lo permitan, para todas las empresas licitadoras. Todas las empresas interesadas en realizar dicha visita deberán notificarlo mediante correo electrónico a ContratacionEJIE@ejie.eus en los 7 días laborables siguientes a la fecha de publicación del expediente. Dicha solicitud deberá detallar claramente las personas que acudirán mediante nombre, apellidos, DNI y empresa; siendo el máximo de 2 personas por empresa. En respuesta a dicha solicitud recibirán día, hora y contacto para dicha visita conjunta.

3.1.1 Detalle de la situación actual

La red de HAZI en Arkaute se compone de 4 nodos, ubicados en otros tantos edificios de la Granja Modelo de Arkaute:

- Nodo CPD: es el nodo Principal o de CORE, ubicado en el CPD de la Granja. Los equipos de HAZI se distribuyen en varios racks de 42U 600x800 mm, que albergan los equipos de WAN, firewalls, equipos de conmutación, servidores y algún equipo de acceso. Los equipos de conmutación se conectan a los otros tres nodos de HAZI y a otros racks de otras entidades que están ubicadas en la misma Granja Modelo de Arkaute a través de mangueras de f.o. multimodo.
- Nodo Administración: localizado en la planta baja del edifico del mismo nombre, este nodo está compuesto por un único rack de 32U 600 x 600 mm de apenas 1,60 m de altura, que se presenta únicamente con el armazón central. Este armario deberá ser sustituido por uno nuevo durante la migración.
- Nodo HAZI-STI: ubicado en el edificio HAZI-STI, está formado por un único rack de 42Ux600x600 mm que está siendo renovado por uno nuevo de 42Ux800x800 mm, al igual que el cableado horizontal de HAZI.
- Nodo HAZI-ELIKA: localizado en la parte alta (palomar) del edificio, está formado por 2 racks de 42U 800 x 800 mm, uno al lado del otro, que no se propone renovar.

Varias entidades (CRDO Idiazabal, Abere, Fundación Elika, Neiker, Foro Rural Mundial de Euskadi, Aridekin, ACRA,…) se conectan a la electrónica de red de la sede de Arkaute, principalmente al CORE de HAZI instalado en el CPD de la Granja. Por ello, en la fase de migración y puesta en marcha se tendrán que planificar las intervenciones, tanto con HAZI como con el resto de entidades que interconectan con HAZI, en un horario convenido y que menos afecte al funcionamiento de los servicios de todas las entidades afectadas.

Buena parte de la infraestructura de cableado horizontal de la sede está compuesta por cableado estructurado conforme a la norma ISO/IEC 11801 Clase D (Cat.5/5e), principalmente en el edificio de Administración. En este edificio, prácticamente la totalidad de tomas de red es de categoría Cat.5e o inferior. En el resto de edificios de HAZI, la proporción de cableado horizontal de categoría cat.5e o inferior es bastante menor.

En la sede de HAZI de Arkaute existen al menos dos infraestructuras de cableado vertical, compuestas por mangueras multimodo OM2 y OM3 de diferentes números de fibras (8, 12 y 48):

- Anillo: existe una arquitectura en anillo, con mangueras de 48 f.o. que discurren por los cuatro edificios principales de La Granja: los edificios de HAZI-Administración, HAZI-STI, HAZI-ELIKA y NEIKER.
- Estrella: de cada uno de los edificios parten mangueras multimodo de diferente número de fibras hasta el edificio de NEIKER

Antiguamente el CPD se encontraba en el edificio de NEIKER, pero posteriormente se trasladó a una ubicación en un edificio independiente más alejado. Por ello, se tuvieron que tender nuevas mangueras de enlace entre el edificio NEIKER (donde siguen llegando hoy día todas la mangueras de enlace con el resto de edificios) y el nuevo CPD.

La arquitectura de red actual de la sede de Arkaute es la siguiente (se puede ver en detalle en el Anexo IV):

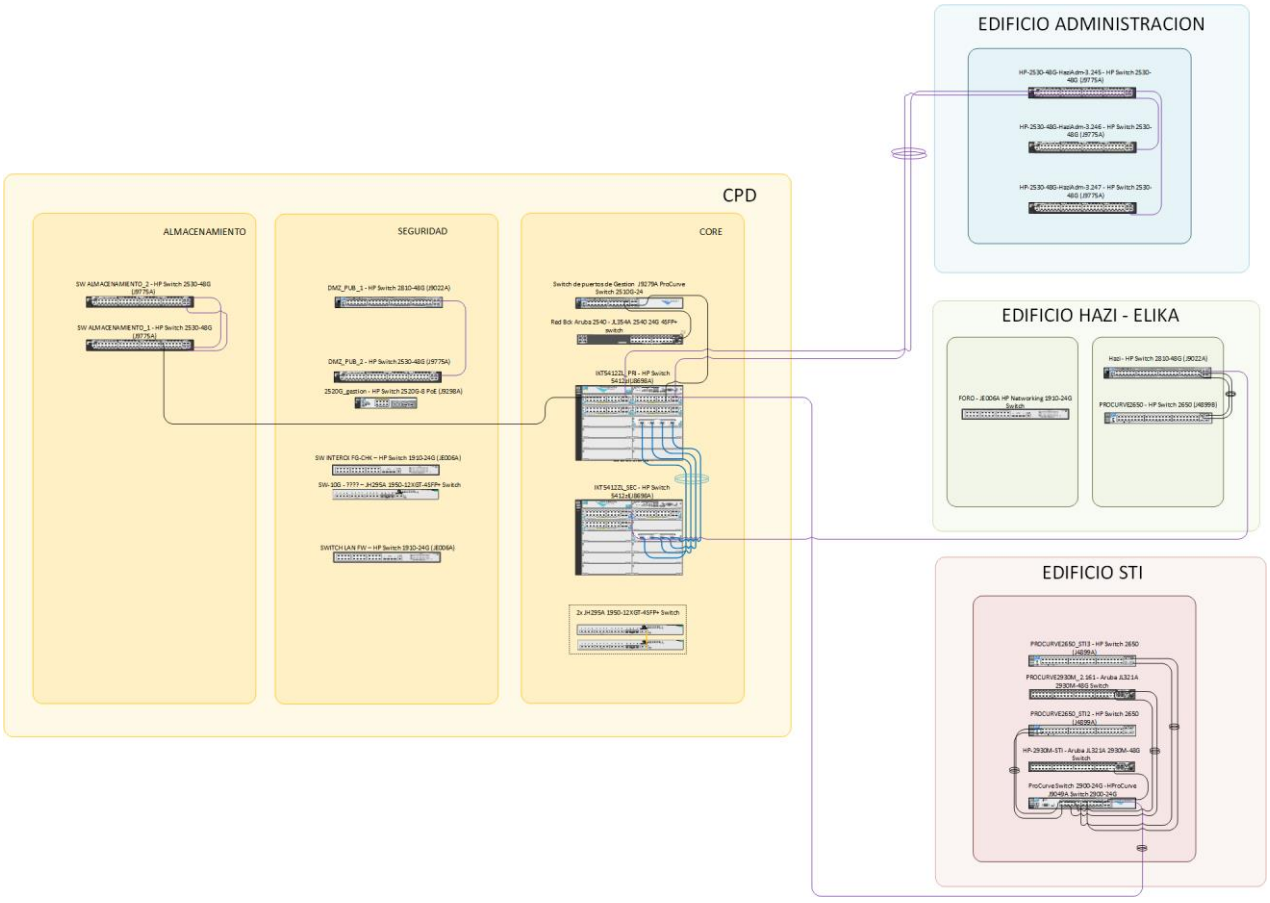


Ilustración 1: Arquitectura de red actual de la sede de Arkaute

3.1.2 Arquitectura y escenario final propuesto

Tal y como se ha indicado anteriormente, se deberá renovar toda la electrónica de la sede de HAZI de Arkaute.

Se propone establecer renovar la arquitectura en estrella entre los edificios de HAZI y el CPD, con nuevas mangueras OM4 de 12 fibras ópticas por canalización existente, para renovar la arquitectura de estrella obsoleta. La nueva arquitectura que se proponga deberá ser detallada por la empresa licitadora en la oferta técnica del sobre de "*criterios de juicio de valor*" (esquemas de arquitectura, n.º y tipo de switches, n.º de enlaces y velocidades, agrupaciones -stacking- y su velocidad, etc.). Esta arquitectura deberá contar con:

- al menos 2 uplinks a 10 Gigabit Ethernet de enlace entre cada una de las agrupaciones de switches (stacking) de los nodos secundarios de HAZI (Administración, HAZI-STI y HAZI-ELIKA) y el CORE (dos switches de backbone o conmutación) ubicado en el CPD
  - El doble enlace a 10 Gigabit Ethernet se establecerá aunque la "agrupación" sea de un único switch físico
- al menos 2 uplinks a 25 Gigabit Ethernet entre el CORE y las agrupaciones de switches de servidores de HAZI ubicadas en racks del propio CPD.

Se deberán renovar todas las tomas horizontales (tomas de red) que sean de categoría inferior a Cat.6 (es decir, se deberán renovar todas la tomas de Cat.5e e inferior). Además, a solicitud de HAZI, también podrán ser requeridas nuevas tomas horizontales.

Además, el rack del nodo de Administración, se deberá renovar y reubicar en el mismo cuarto (de difícil acceso) o en una nueva localización a determinar por HAZI en colaboración con la empresa adjudicataria.

3.2 Sede HAZI de Abadiño

La sede de HAZI en Abadiño está ubicada en la Torre de Muntsaratz en el número 17A del barrio Muntsaratz en el municipio de Abadiño.

3.2.1 Detalle de la situación actual

En esta sede sólo existe un nodo, ubicado en la cuarta planta del edificio, formado por un rack de 42U 600x600. La empresa adjudicataria deberá renovar este rack por un rack de 42U 800x800 y retirar el rack existente y otro rack sin uso de 600x1000 ubicado en la misma localización.

Toda la infraestructura de cableado horizontal es cableado estructurado conforme a la norma ISO/IEC 11801 Clase D (Cat.5/5e), por lo que se deberá renovar todo el cableado horizontal. Este cableado horizontal, excepto en planta baja, discurre por debajo del suelo (tarima de madera) a través de tubo corrugado. Para poder acceder a dicho cableado, el suelo dispone de pequeños registros, algunos de paso y otros que contienen las rosetas de usuario. **La realización de nuevos registros será responsabilidad de HAZI.**

En el caso tendidos por la planta baja, la empresa adjudicataria deberá instalar la canalización nueva que sea necesaria, puesto que no cuenta con suelo técnico.

Además, en la sede de Abadiño existen una serie de hubs que se deberán eliminar e instalar nuevas tomas horizontales en su lugar.

El edificio dispone de un patinillo para poder acceder a las diferentes plantas.

La arquitectura de red actual es la siguiente (también se muestra en el Anexo IV):

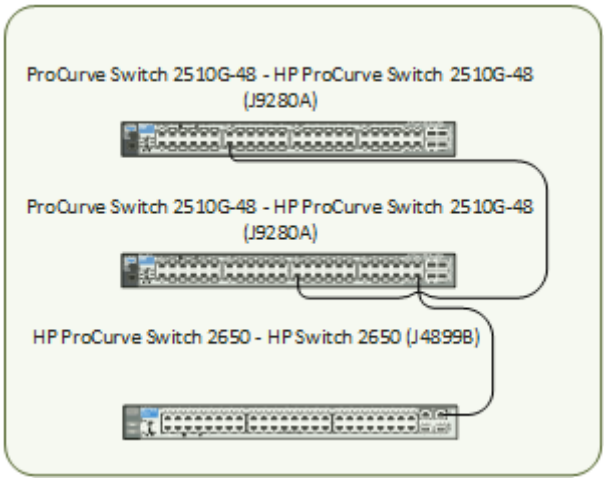


Ilustración 2: Arquitectura de red actual de la sede de Abadiño

3.2.2 Arquitectura y escenario final propuesto

La arquitectura final de la red de Abadiño continuará siendo la misma, con la electrónica concentrada en el rack de la cuarta planta del edificio, pero instalada en un nuevo rack de 42U 800x800 mm.

La nueva arquitectura que se proponga deberá ser detallada por la empresa licitadora en la oferta técnica del sobre de "*criterios de juicio de valor*" (esquema de arquitectura, n.º y tipo de switches, agrupaciones -stacking- y su velocidad, etc.).

Se deberán renovar todas las tomas horizontales (tomas de red) que sean de categoría inferior a Cat.6 (es decir, se deberán renovar todas la tomas de Cat.5e e inferior). Además, a solicitud de HAZI, también podrán ser requeridas nuevas tomas horizontales.

3.3 Sede HAZI de Donostia

La sede de Donostia está ubicada en el Local 136 del Parque Científico y Tecnológico de Gipuzkoa, Portal 69 Planta n.º 1.

La arquitectura de red actual es la siguiente (también se muestra en el Anexo IV):

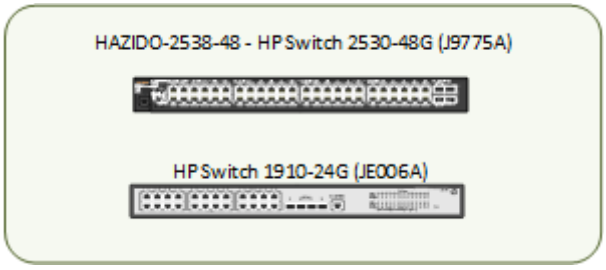


Ilustración 3: Arquitectura de red actual de la sed de Donostia

3.3.1 Detalle de la situación actual

En esta sede, al igual que en la de Abadiño, únicamente existe un nodo, formado por un rack mural de 9Us de 600x600 mm, propiedad del Parque, con una sola 1U de espacio disponible.

Toda la infraestructura del cableado horizontal de la oficina está formada por cableado estructurado conforme a la norma ISO/IEC 11801 Clase E (Cat.6), por lo que no se renovará.

3.3.2 Arquitectura y escenario final propuesto

La arquitectura final de la red de la sed de Donostia continuará siendo la misma, con la electrónica concentrada en el único rack de la oficina.

La nueva arquitectura que se proponga deberá ser detallada por la empresa licitadora en la oferta técnica del sobre de "*criterios de juicio de valor*" (esquema de arquitectura, n.º y tipo de switches, agrupaciones -stacking- y su velocidad, etc.).

Se renovará el armario actual en caso de que, tras el replanteo de la sede, se considere necesario para la instalación de la nueva electrónica de red y cuente con la aprobación de EJIE.

4 Alcance del contrato

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de **todas aquellas tareas necesarias para asegurar la correcta renovación de la infraestructura de red LAN de las sedes de Arkaute, Abadiño y Donostia**, siguiendo las indicaciones establecidas a continuación.

Se identifican al menos los siguientes trabajos a realizar por la empresa adjudicataria:

- **Revisión conjunta de los datos de partida** disponibles, incluyendo **trabajos de consultoría y diseño** de la red LAN final de las sedes (arquitectura física y lógica finales, definición de VLANes, etc.), cuya viabilidad deberá ser confirmada en las visitas de replanteo
- Definición de las **metodologías y procedimientos** necesarios para la ejecución de los trabajos, así como el plan global de proyecto
- Ejecución de las **visitas de replanteo** que sean necesarias a las diferentes sedes, en cualquier fase del contrato, para confirmar y verificar que la solución que se propone para la renovación de la infraestructura LAN de cada sede es viable.
- Ejecución de un **estudio con el objetivo de identificar y localizar en plano la totalidad de tomas de red existentes actualmente en las sedes de Arkaute y Abadiño**, y así poder determinar el número final de tomas de red que se deben renovar.
- La empresa adjudicataria elaborará un **informe de replanteo** donde se recoja toda la información previa (estudio de tomas de red, documentos técnicos de diseño, información recopilada en las visitas de replanteo), para su posterior validación por parte de EJIE
- **Planificación y coordinación de los trabajos con los responsables designados** por EJIE, en cualquiera de las fases del contrato, para poder realizar un seguimiento adecuado y evitar posibles interferencias con trabajos de terceros
- **Suministro de la nueva electrónica de red,** de acuerdo con la volumetría inicialmente definida en el presente documento, sin menoscabo de que la solución final diseñada requiera el suministro de equipamiento adicional.
- **Suministro e instalación de nuevos armarios** de 19” necesarios, de características y dimensiones adecuadas, en los nodos donde se haya considerado necesario, incluyendo pasahilos, bandejas necesarias, así como 2 PDUs para alimentación de equipos.
- **Renovación del cableado horizontal (tomas de red) de categoría igual o inferior a Cat5e, así como tendido de nuevas tomas en la sede de Arkaute y Abadiño, incluyendo la nueva canalización necesaria, así como la retirada completa del cableado viejo**, según se determine en el informe de replanteo aprobado.
- **Renovación del cableado vertical (fibra óptica) en la sede de Arkaute, incluyendo la nueva canalización necesaria, así como la retirada completa del cableado viejo**, según se determine en el informe de replanteo aprobado.
- Definición del **Plan de migración** a la nueva electrónica para cada uno de los nodos y redes, que permita garantizar la migración de los servicios evitando la afección a los usuarios, incluyendo un plan de marcha atrás. Este plan deberá ser consensuado y aprobado por EJIE y el responsable de cada uno de las sedes de HAZI.
- **Migración de la electrónica LAN de las sedes**, atendiendo al diseño y plan de migración aprobado, incluyendo:
    - **Reorganización y movimientos de elementos** en armarios necesarios para garantizar el espacio necesario para la correcta instalación de los nuevos equipos, previa autorización

del propietario o responsable del material que se quiera mover o retirar y la validación de EJIE.

- **Instalación, configuración y puesta en marcha de la nueva electrónica de red LAN**.
- **Conexión del nuevo equipamiento de núcleo o backbone de conmutación a la WAN** de cada uno de las sedes.
- **Elaboración y ejecución de los planes de pruebas** que aseguren la adecuada puesta en marcha de los servicios, en colaboración con EJIE, que deberán quedar reflejadas en el Plan de migración aprobado.
- **Etiquetado de los elementos nuevos instalados**, siguiendo las indicaciones que a tal efecto establezca EJIE.
- **Peinado completo de los armarios** donde se instale la nueva electrónica LAN.
- **Retirada del material y equipamiento** obsoleto y/o en desuso, siguiendo las indicaciones de EJIE.

- **Soporte in situ al día siguiente de la migración** del personal técnico adecuado que pueda prestar soporte y atención en caso de incidencia derivada del proceso de migración de la infraestructura LAN, en el horario que establezcan EJIE y el responsable de cada sede.
- **Ejecución de subsanaciones** sobre las instalaciones realizadas cuando no respondan a la calidad esperada y requisitos solicitados
- **Validación de las instalaciones** conjuntamente con EJIE y el responsable de cada sede, de acuerdo con los procedimientos que se establezcan para ello
- **Documentación de los trabajos realizados,** lo que incluye inventarios para las plataformas de gestión y herramientas de monitorización de EJIE, resultados de la instalación realizada (alzados de armarios, fotos, documentación toma-puerto final de cada uno de los switches, listado de tomas de red y su ubicación con etiquetado en planos en las sedes donde haya habido renovación o nuevos tendidos, …), memoria técnica, etc. Dicha información se especifica posteriormente en el presente documento
- **Transferencia de conocimiento**, dirigida a EJIE y personal designado por HAZI, incluyendo la entrega de documentación relativa a dicha transferencia
- La empresa adjudicataria se hará responsable del **mantenimiento evolutivo, configuraciones solicitadas por las sedes en el día a día y de las incidencias (mantenimiento correctivo) de la infraestructura existente y nueva incluida en el contrato**. Este aspecto será de aplicación desde el inicio de los trabajos de migración a la nueva infraestructura LAN, hasta una semana después de la recepción provisional de las instalaciones de cada sede (entrega de la documentación final) (ver capítulo 5.13).
- Con carácter general, se incluyen servicios de **jefatura de proyecto**, lo que incluye gestión y seguimiento de proyecto, revisión de trabajos, trabajos de logística y planificación, control de ejecución de las instalaciones, etc.

A continuación, se hace una descripción más detallada de alguno de los aspectos indicados.

4.1 Revisión de datos de partida y trabajos de consultoría y diseño

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

- Relación de datos de partida disponibles de la infraestructura de la red actualmente instalada en cada uno de las sedes y las arquitecturas lógicas de las redes, así como planos de ubicación de los distintos armarios racks.
- Relación de agentes involucrados y procedimientos de trabajo que ya estén prestablecidos, a tener en cuenta en la ejecución de proyecto.
- Normativa y criterios de diseño a considerar en lo relativo a la configuración de los nuevos elementos red.
- 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 de EJIE (plantillas y formatos a cumplimentar).
- Plantillas de documentación de instalaciones (actas de entrega, informes de replanteo, planes de migración, etc.), de estar estas definidas y disponibles.

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

- Las **arquitecturas físicas y lógicas de las redes finales y la configuración** que se decida adoptar para acometer el proceso de renovación LAN de cada uno de las sedes, cuya viabilidad deberá ser confirmada durante las visitas de replanteo
- Revisión y definición de aspectos técnicos como **configuración de VLANes, propuestas de direccionamiento, políticas de seguridad**, etc.
- 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 (Servicios de cada sede, EJIE, Recursos Generales, grupos de Soporte)
- La **relación de plantillas y formatos** definitivos para el conjunto de documentación del proyecto a entregar (informe de replanteo, actas de entrega del servicio, etc.), en caso de no disponerse de las mismas o las disponibles requieran actualización.

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 propio capítulo 4 con relación al alcance solicitado.

4.2 Visitas de replanteo

La empresa adjudicataria deberá realizar **tantas visitas como sean necesarias** a cada sede para determinar la relación de necesidades y actuaciones de cara a planificar los trabajos requeridos en la instalación de la nueva infraestructura de red.

Estas visitas serán acordadas previamente con un responsable designado en cada sede por HAZI y EJIE, y tendrán como objetivos principales, entre otros:

- [Arkaute y Abadiño] Realizar un estudio, para identificar y localizar en plano la totalidad de tomas de red, con el fin de determinar el número final de tomas de red que se deben renovar y las nuevas tomas que se deben instalar.

- [Arkaute y Abadiño] Identificar los recorridos del cableado horizontal a renovar, observando el tipo de canalización empleada para determinar si es necesario realizar nueva canalización y de qué tipo.
- [Arkaute] Identificar los recorridos del cableado vertical a renovar, observando el tipo de canalización empleada para determinar si es necesario realizar nueva canalización y de qué tipo.
- Resolver dudas para la definición de la solución final de la nueva arquitectura de red.
- Conocer las instalaciones de cada uno de los racks objeto de migración para comprobar el espacio disponible para la instalación de la nueva electrónica de red, en caso de que se pueda reutilizar el armario.
- Identificar otras necesidades en los racks existentes que se vayan a reutilizar relativas a movimientos y reorganización de elementos finales en armarios, así como a la disposición de elementos de ordenación necesarios (pasahilos, velcros, sujeciones, etc.) para garantizar un peinado correcto de la zona del armario donde se instale la nueva electrónica.
- Identificar junto con el responsable designado elementos en desuso para su posterior retirada durante la migración.
- Verificar las posibles ubicaciones para nuevos armarios que pudieran ser necesarios o para el movimiento de uno existente, incluso el análisis y proyección del recorrido del cableado necesario para su funcionamiento (cableado horizontal y vertical).
- Identificar la presencia de otros servicios que puedan resultar críticos en el proceso de migración, como por ejemplo enlaces de otras entidades diferentes a HAZI (CRDO Idiazabal, Abere, Fundación Elika, Neiker, Foro Rural Mundial de Euskadi, Aridekin, ACRA,…) que se conecten a la electrónica de red de HAZI [sobre todo a la cabecera del CPD en Arkaute].
- Identificar posibles necesidades en materia de alimentación eléctrica de equipos (necesidades de circuitos eléctricos a ubicación de nuevos armarios).
- Identificar otros trabajos a realizar por terceros, bien de forma previa, bien durante el proceso de migración.

Las visitas se realizarán conjuntamente con un responsable designado por cada sede con idea de que pueda facilitar la identificación de las diferentes necesidades y aclarar dudas sobre las instalaciones actuales.

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

- Proyectar el conjunto de trabajos a realizar, habiendo verificado su viabilidad in situ.
- Definir un plan de migración acorde a la situación actual y prevista, y que reduzca la afección a usuarios, derivada del proceso de cambio, al mínimo posible.

4.3 Identificación y localización de la totalidad de tomas de red (solo Arkaute y Abadiño)

Como parte del proceso de renovación LAN, la empresa adjudicataria deberá **identificar y localizar la totalidad de las tomas de red de las sedes de Arkaute y Abadiño**, con el fin de determinar el número final de tomas de red a renovar. Todas las tomas de red de categoría Cat.5e e inferior son susceptibles de renovación. Además, a solicitud de HAZI, también podrán ser requeridas nuevas tomas horizontales.

En el estudio de las tomas de red se deberá detallar, en formato hoja de cálculo:

- Etiqueta (identificación) 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 principal, despacho director…)
- Categoría de la toma de red
- Rack al que va la toma de red, panel de parcheo y posición en el mismo

Además, se deberá entregar un plano en formato CAD con la localización en el mismo de todas y cada una de las tomas de red existentes, junto a su identificación.

4.4 Informe de replanteo

Como resultado de las visitas de replanteo en las que se revise la situación actual de los racks, cableado horizontal y vertical, así como el estado y necesidad de nuevas canalizaciones, la empresa adjudicataria deberá realizar y entregar un **informe de replanteo** que será validado por EJIE de forma previa al 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 nueva infraestructura de red, considerando dejar un 20% de puertos libres por nodo.
- La situación actual -alzados- de los armarios, donde se refleja en qué está ocupada cada una de sus Us, y la situación prevista -alzados- con la relación de los trabajos necesarios para pasar de la situación actual a la prevista (organización y movimientos de elementos, retirada de elementos obsoletos, instalación de nuevos equipos, 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 EJIE, que deberá valorar junto a HAZI 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 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) en base a la nueva infraestructura de red propuesta.
- Listado de servicios críticos identificados de cara a tenerse en cuenta en la definición de los trabajos para la migración (Plan de migración).
- Descripción de los trabajos necesarios para la migración de la infraestructura de red de la sede (nueva canalización, armarios, movimientos de elementos en armarios, 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 menores (movimiento puertas, etc.).

Si EJIE lo 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.

4.5 Planificación y coordinación de los trabajos

Las tareas, trabajos y necesidades descritas en el informe de replanteo y el estudio de la totalidad de tomas de red para la renovación LAN de la sede (esto último solo en Arkaute y Abadiño) deberán ser planificadas por la empresa adjudicataria para cualquiera de las fases del contrato, junto con los responsables designados de EJIE y HAZI.

La planificación de los trabajos y tareas necesarias debe tener en cuenta la coordinación necesaria con otros trabajos y tareas propios del funcionamiento de las sedes, así como las posibles limitaciones que pudiera haber con respecto a horarios de trabajo, lo que se puede traducir en la realización de trabajos fuera del horario habitual (generalmente, de 8:00 a 18:00).

La planificación deberá incluir también una fecha tentativa para el inicio del proceso de migración de la red LAN, que deberá ser detallado en un **Plan de migración** para cada uno de los nodos de cada sede.

Así, la planificación deberá ajustarse al horario que establezcan los responsables designados por cada sede para la ejecución de los trabajos para evitar en mayor medida las molestias que se puedan ocasionar al buen funcionamiento y desarrollo de las actividades propias de cada sede.

4.6 Suministro de electrónica de red

La empresa adjudicataria deberá suministrar todo el equipamiento electrónico nuevo necesario para la migración y agrupación de las redes LAN de las tres sedes de HAZI, junto con todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

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

- **Sede HAZI de Arkaute**
  - **Switches de backbone o conmutación** de 24 puertos de servicio 1G/10G/25G SFP/SFP+/SFP28, más número de puertos adiciones en fibra suficientes para agrupaciones, enlaces uplinks, etc., con funcionalidades de nivel 3
  - **Switches de servidores (modelo 1)** de 48 puertos de servicio 10/100/1000 (1000Base-T) cobre, de servicios más número de puertos adicionales en fibra suficientes para agrupaciones, enlaces uplink, etc, con funcionalidades de nivel 3
  - **Switches de servidores (modelo 2)** de 48 puertos de servicio 1G/10G (10GBase-T) cobre, más número de puertos adicionales en fibra, suficientes para agrupaciones, enlaces uplink, etc., con funcionalidades de nivel 3
  - **Switches de acceso (conmutación secundaria) POE/POE+** de 48 puertos de servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet, más número de puertos adicionales en fibra suficientes para agrupaciones, enlaces uplink, etc., **con funcionalidades básicas de nivel 3**
- **Sede HAZI de Abadiño**
  - **Switches de acceso POE/POE+** de 48 puertos de servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet, más número de puertos adicionales en fibra suficientes para agrupaciones, enlaces uplink, etc., **con funcionalidades básicas de nivel 3**
- **Sede HAZI de Donostia**

- **Switches de acceso POE/POE+** de 48 puertos de servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet, más número de puertos adicionales en fibra suficientes para agrupaciones, enlaces uplink, etc., **con funcionalidades básicas de nivel 3**

- Para las tres sedes, junto con los switches de acceso, se deberán suministrar tantos **latiguillos "inteligentes"**, con dos fibras ópticas plásticas para detectar la ubicación de sus extremos (inyector de luz), como número de puertos de switches de acceso suministrados (es decir, se suministrarán latiguillos para el 100% de puertos de switches de acceso). Estos latiguillos deberán cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 5.5.1
- **Cableado y equipamiento de stack** necesarios sobre los switches ofertados para posibilitar la ejecución de pilas o agrupaciones
- **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.
- Transceivers o **adaptadores de SFP/SFP+/SFP28/QSFP+/QSFP28** (cobre o fibra óptica) sobre switches ofertados, cuando sea necesario (Deberán ser del mismo fabricante que el de los switches ofertados).

La electrónica de red suministrada deberá cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 5.3 y los criterios de garantía del capítulo 5.15.1 y 5.15.2, todos ellos de obligado cumplimiento.

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

Como criterio general, para determinar la volumetría de switches de acceso a instalar en cada uno de los nodos de las sedes, se considerará dejar en total un 20% de puertos libres en cada uno de los nodos.

Como referencia inicial, las volumetrías previstas de nuevos switches (contando algún elemento para stock) para cada uno de las sedes, resultado de visitas previas para la redacción de este pliego, son:

4.6.1 Volumetría estimada electrónica de red para la sede HAZI de Arkaute

VOLUMETRÍAS TOTALES ESTIMADAS	
Elemento	**Ud.**
Equipos de backbone de conmutación	3
Equipos servidores modelo 1	8
Equipos servidores modelo 2	6
Equipos de acceso	14

La volumetría indicada en esta tabla es la suma correspondiente a los equipos de la arquitectura final expuesta en el capítulo 3.2.2. más una cantidad de equipos de stock para cubrir la evolución de la sede. Se ha considerado que la conexión de voz y datos a un mismo usuario final se realizará a través de una única toma de red. Esta volumetría está sujeta a posibles cambios que hayan podido producirse desde la redacción de este pliego. La empresa adjudicataria del contrato deberá verificar y ajustar esta volumetría al resultado de las visitas de replanteo y estudios de situación de las tomas de red que deberá realizar.

Se deberán incluir estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP de cara a la valoración económica del Sobre de *Fórmulas* del PCP, indicando en cada fila el modelo de switch ofertado.

Las unidades estimadas indicadas en la tabla superior 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.

Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de las volumetrías de la solución (switches, equipamiento para stacks, SFPs, etc.). 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, sin superar en ningún momento el importe del presupuesto máximo para este contrato sin IVA, establecido en el PCP.

4.6.2 Volumetría estimada electrónica de red para la sede HAZI de Abadiño

VOLUMETRÍAS TOTALES ESTIMADAS	
Elemento	**Ud.**
Equipos de acceso	4

La volumetría indicada en esta tabla es la suma correspondiente a los equipos de la arquitectura final expuesta en el capítulo 3.1.2. más una cantidad de equipos de stock para cubrir la evolución de la sede. Esta volumetría está sujeta a posibles cambios que hayan podido producirse desde la redacción de este pliego. La empresa adjudicataria del contrato deberá verificar y ajustar esta volumetría al resultado de las visitas de replanteo y estudios de situación de las tomas de red que deberá realizar.

Se deberán incluir estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP de cara a la valoración económica del Sobre de *Fórmulas* del PCP, indicando en cada fila el modelo de switch ofertado.

Las unidades estimadas indicadas en la tabla superior 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.

Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de las volumetrías de la solución (switches, equipamiento para stacks, SFPs, etc.). 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, sin superar en ningún momento el importe del presupuesto máximo para este contrato sin IVA, establecido en el PCP.

4.6.3 Volumetría estimada electrónica de red para la sede HAZI de Donostia

VOLUMETRÍAS TOTALES ESTIMADAS	
Elemento	**Ud.**
Equipos de acceso	2

La volumetría indicada en esta tabla es la suma correspondiente a los equipos de la arquitectura final expuesta en el capítulo 3.1.2. más una cantidad de equipos de stock para cubrir la evolución de la sede. Esta volumetría está sujeta a posibles cambios que hayan podido producirse desde la redacción de este pliego. La empresa adjudicataria del contrato deberá verificar y ajustar esta volumetría al resultado de las visitas de replanteo y estudios de situación de las tomas de red que deberá realizar.

Se deberán incluir estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP de cara a la valoración económica del Sobre de *Fórmulas* del PCP, indicando en cada fila el modelo de switch ofertado.

Las unidades estimadas indicadas en la tabla superior 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.

Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de las volumetrías de la solución (switches, equipamiento para stacks, SFPs, etc.). 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, sin superar en ningún momento el importe del presupuesto máximo para este contrato sin IVA, establecido en el PCP.

4.7 Suministro e instalación de nuevos armarios

La empresa adjudicataria deberá suministrar e instalar/renovar los armarios que sean necesarios, siguiendo los criterios establecidos al inicio del contrato para determinar cuándo es necesaria una renovación.

En el informe de replanteo aprobado por EJIE, se deberá reflejar el número de armarios rack de 19" nuevos que finalmente sea necesario instalar, bien porque alguno de los armarios existentes requiera renovación, bien porque se trate de una ubicación nueva o sea necesario un armario completamente nuevo para ampliación del espacio disponible.

En principio, solo se requiere cambio de armarios en las sedes de Arkaute y Abadiño. Aunque en Arkaute se valora un armario de 42U, la altura está supeditada al espacio disponible. El número estimado de nuevos armarios es el siguiente:

VOLUMETRÍA ESTIMADA DE NUEVOS ARMARIOS	
Elemento	**Ud.**
Armario de 42 U 800x800 mm	2
Armario de 24 U 800x800 mm	0
Armario de 12 U 600x600 mm	1(*)

(*) Se renovará el armario actual en caso de que, tras el replanteo de la sede, se considere necesario para la instalación de la nueva electrónica de red y cuente con la aprobación de EJIE.

Se deberán incluir estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP de cara a la valoración económica del Sobre de *Fórmulas* del PCP.

Las unidades estimadas indicadas en la tabla superior 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.

La empresa adjudicataria del contrato deberá verificar y ajustar esta volumetría atendiendo al resultado de las visitas de replanteo y del estudio de las tomas de red que deberá realizar.

Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de las volumetrías de nuevos armarios en cualquiera de las tres sedes. 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, sin superar en ningún momento el importe del presupuesto máximo para este contrato sin IVA, establecido en el PCP.

Los armarios deberán cumplir las especificaciones y ser suministrados con los accesorios indicados en el capítulo 5.4.

Se incluye la retirada de los armarios que queden en desuso.

4.8 Renovación del cableado horizontal (tomas de red)

Tras la realización y aprobación del estudio para conocer la categoría y ubicación de la totalidad de las tomas de red de la sede de Arkaute y Abadiño, se determinará por parte de EJIE y HAZI el volumen de tomas de red que se deberán renovar y el volumen de nuevas tomas de red que, a solicitud de HAZI y tras aprobación por parte de EJIE, puedan ser requeridas.

Para esta tarea se ha establecido una bolsa inicial de 500 tomas de red (simples):

BOLSA PARA RENOVACIÓN DE TOMAS	
Elemento	**Ud.**
Ud. Renovación de toma de red	500

Se deberán incluir estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP, a incluir en la valoración económica del Sobre de *Fórmulas* del PCP.

Este número estimado no supone ningún tipo de compromiso por parte de EJIE de que se vaya a consumir en su totalidad. 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.

Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de la bolsa de tomas de red. 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, sin superar en ningún momento el importe del presupuesto máximo para este contrato sin IVA, establecido en el PCP.

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.
  - La **roseta de terminación** en la zona de usuario está **incluida** en la renovación 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, de la misma categoría que el cable de la toma
    - Se instalarán tantos **paneles de parcheo** de la categoría adecuada que sean necesarios, junto a su pasahilos correspondiente. Todos los nuevos paneles deberán instalarse con la totalidad de conectores RJ45 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 5.5.2.
- Cada una de las tomas de red renovadas 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 EJIE/HAZI.
- Todas las tareas de parcheado y conexionado en ambos extremos de la toma renovada
- Certificación de la toma renovada, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 7, ANEXO II.
- **Retirada completa de la toma que quede obsoleta** (panel, cableado en todo su recorrido, roseta)

Para la ejecución de la renovación de las tomas se deberán seguir los criterios indicados en el capítulo 5.7.

Además, dentro del suministro y ejecución de la renovación de 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 5.9 para la ejecución de la canalización.

Con la renovación de las tomas, 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 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 de cada una de las tomas de red renovadas, junto a su identificación (etiqueta) y categoría del cableado

4.9 Renovación del cableado vertical (fibra óptica)

Se deberá realizar la renovación de la infraestructura de cableado vertical de fibra óptica de la sede de HAZI de Arkaute. Las nuevas mangueras de f.o. discurrirán por la canalización existente de la Granja Modelo.

Se han estimado las siguientes longitudes indicadas en la tabla para la renovación del cableado vertical. Independientemente de estas distancias, la facturación se realizará en base a la distancia real instalada tras la certificación de esta.

Nodo A	Nodo B	Tipo fibra	Longitud (m)(*)
CPD	ADMINISTRACIÓN	OM4	360

Nodo A	Nodo B	Tipo fibra	Longitud (m)(*)
CPD	HAZI-ELIKA	OM4	315
CPD	HAZI-STI	OM4	250
TOTAL ESTIMADO:			**925**

(*) longitud estimada de la nueva f.o.

Se deberán incluir estas volumetrías en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP, a incluir en la valoración económica del Sobre de *Fórmulas* del PCP.

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.

La renovación/tendido del cableado vertical (fibra óptica) incluye los siguientes conceptos:

- Suministro y tendido de mangueras de 12 fibras ópticas de tipo multimodo OM4 cumpliendo con los requisitos establecidos en el capítulo 5.8, incluyendo su terminación en panel repartidor de f.o. en armario rack en ambos extremos, con conectores LC dúplex
  - 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.
- Suministro y tendido de todos los latiguillos de fibra necesarios para la conexión uplink/panel, del tipo de fibra y conector adecuado (OM4, conector generalmente LC dúplex)
- Etiquetado del cableado de f.o., de acuerdo con lo establecido en el capítulo 5.8.
- Certificación del nuevo cableado de f.o., de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 8, ANEXO III.

Todo el cableado vertical irá debidamente protegido 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 de f.o., siempre que se encuentren en el interior del armario y no queden aprisionados por los latiguillos de parcheo del cableado horizontal.

- 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 del cableado horizontal, EJIE podrá solicitar sin coste adicional alguno que se protejan los latiguillos de f.o. con tubo.

La empresa adjudicataria deberá incluir **toda la canalización necesaria** para el cableado vertical en caso de no estar disponible en las instalaciones existentes. Para ello la empresa licitadora deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 5.9.

Además, con la renovación del cableado de fibra óptica, la empresa adjudicataria deberá **retirar en todo su recorrido el anterior cableado de fibra óptica** que quede en desuso, aunque discurra por camino diferente al nuevo tendido.

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.

4.10 Plan de migración

Con la validación del informe de replanteo correspondiente y la planificación de los trabajos, la empresa adjudicataria deberá presentar un **Plan de migración detallado** para la renovación de la infraestructura LAN de cada sede que permita garantizar la adecuada migración de los servicios y la convivencia temporal de la infraestructura obsoleta con la nueva infraestructura, buscando que el impacto a los usuarios y el funcionamiento de cada sede sea el mínimo posible.

En la redacción del Plan de migración detallado se deberán tener en cuenta todos los servicios críticos y entidades (CRDO Idiazabal, Abere, Fundación Elika, Neiker, Foro Rural Mundial de Euskadi, Aridekin, ACRA,…) afectadas por el proceso de migración, para establecer el mejor procedimiento de migración que mitigue también la afección a estas entidades.

El Plan de migración deberá consistir como mínimo en:

- Un **documento resumen**, con una visión global de las fechas propuestas y tiempos estimados de cada una de las migraciones planificadas de los nodos de cada sede.
- Un **documento de migración específico de cada uno de los nodos** de cada sede a migrar, incluyendo:
  - El plan de trabajo por armario, recogiendo 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., grupos de soporte).
  - 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.
  - Igualmente, el plan deberá considerar las tareas necesarias que deban ser realizadas por terceros (si necesario) sobre la red actual, los procedimientos para la coordinación del cambio, y los momentos temporales asociados a dichas tareas.
  - 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 EJIE/grupos de soporte y responsables designados por parte de cada sede, que colaborarán con la ejecución de pruebas de servicio.

Una vez definido el Plan de Migración, este **deberá se validado por EJIE**, de forma que una vez validado se puedan definir y coordinar las fechas y horas efectivas para realizar cada una de las tareas.

La empresa adjudicataria deberá respetar los horarios de trabajo marcados por los responsables designados por EJIE y HAZI, pudiendo solicitarse la ejecución de trabajos fuera de horario laboral en caso de considerarse necesario, sin coste adicional para EJIE, tal y como se menciona en los capítulos 4.5 y 5.11.

4.11 Migración y puesta en marcha de la nueva red LAN de la sede

Durante el proceso de migración de la red LAN de las sedes, la empresa adjudicataria deberá realizar los trabajos de retirada de elementos obsoletos, movimientos de elementos necesarios en rack, instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de la nueva electrónica, **de acuerdo al Plan de migración validado** para cada uno de los nodos (racks) de cada sede, 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/racks migrados con la situación final resultante, que se entregará una vez finalizadas el conjunto de actuaciones a realizar en cada una de las sedes de HAZI (una Documentación Final por sede).

4.11.1 Organización y peinado de los armarios

Previo a la instalación de los nuevos elementos de red, se podrán solicitar a la empresa adjudicataria **movimientos de algunos elementos instalados** en el interior de un armario existente 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.).

Estos movimientos deberán haber quedado reflejados, tanto en el Informe de replanteo como en el Plan de migración y haber sido aprobados previamente por parte de EJIE y el responsable de cada sede.

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

Tras la instalación, configuración y puesta en marcha de los nuevos elementos de la red LAN, se deberá proceder al **peinado completo** del armario/rack en los que se instale la nueva electrónica, de acuerdo con los requisitos de ejecución del capítulo 5.6.

4.11.2 Instalación y configuración de los nuevos elementos de la red LAN

La empresa adjudicataria deberá realizar la **instalación y configuración de los nuevos elementos de la red LAN** en armario/rack de acuerdo con las condiciones de ejecución definidas en el capítulo 5.

- El nuevo equipamiento LAN se instalará respetando las instrucciones del fabricante (espacios libres para ventilación, forma de anclar los equipos -sujeciones frontales y traseras-, etc.), incluyendo todo el cableado y módulos necesarios para llegar a la arquitectura final aprobada (cableado de stack, fuentes de alimentación redundantes, etc.)
- Preferentemente se instalará el nuevo equipamiento LAN 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** (switch, firewall, etc.) **se instalará por regla general un pasahilos** para el correcto peinado de los latiguillos que se conecten a él.
- Toda la electrónica deberá estar **correctamente etiquetada** siguiendo los procedimientos establecidos por 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 alcanzable, en la medida de lo posible.
- El nuevo equipamiento se alimentará conectándolos a las regletas (PDU) instaladas en el armario, preferentemente cada una de las fuentes de alimentación a una PDU diferente.

4.11.3 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 deberán estar etiquetados al menos en los enlaces principales y en las conexiones a equipamiento que se considere crítico.

- En el caso de switch a panel de tomas, mediante la instalación de nuevos latiguillos de tipo “inteligente” (con dos fibras ópticas plásticas para inyección de luz), suministrados por la empresa

adjudicataria con el suministro de los switches de acceso, que deberán cumplir con las características dispuestas en el capítulo 5.5.1.

- En el caso de los enlaces entre switches que formen parte de una misma pila (stack), 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 5.5.3, con conectores LC dúplex, desde el puerto SFP correspondiente del switch a la posición del panel repartidor de f.o. (suministrados por la empresa adjudicataria)

4.11.4 Conexión con la infraestructura existente (Firewall/WAN)

La empresa adjudicataria deberá realizar una **conexión directa** basada en tecnología Gigabit Ethernet **entre el nodo de comunicaciones WAN** (este nodo no es objeto de este expediente), directa o indirectamente (a través de firewalls) **y el nodo principal de la nueva infraestructura de red**.

La conexión con la red WAN de cada sede debe realizarse en alta disponibilidad (cada acceso de operador a equipos diferentes). Del mismo modo, los equipos instalados en este expediente como nodo principal (o que realicen sus funciones) deben soportar doble ruta hacia la WAN (o firewalls) para mantener una topología de activo/activo en red WAN.

Todos los conectores y latiguillos necesarios para esta la conexión deberán ser suministrados e instalados por la empresa adjudicataria.

4.11.5 Ejecución del Plan de pruebas

La puesta en marcha del nuevo equipamiento LAN requiere la **ejecución del Plan de pruebas** por parte de la empresa adjudicataria, EJIE y HAZI, acordado y definido previamente dentro del Plan de migración validado.

4.11.6 Retirada de equipamiento obsoleto y/o en desuso

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

La empresa adjudicataria asumirá la responsabilidad del traslado a un punto de reciclaje homologado para operaciones de reutilización, recuperación o reciclaje, o un tratamiento adecuado de acuerdo con el anexo VII de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Al menos el 70 por ciento (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluido el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532/EC) generados, en las actuaciones previstas en este contrato, será preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales.

Dicho equipamiento deberá ser previamente registrado/inventariado para su control, debiendo quedar asimismo registrada la actividad mediante la firma de un **Acta de retirada** de equipamiento por el responsable de HAZI.

4.12 Soporte ‘in situ’ al día siguiente

Dentro del plan de migración de cada rack de cada sede (según intervención definida en el Plan de migración), la empresa adjudicadora deberá contemplar de forma obligatoria (independientemente de que

se haya recibido una indicencia o no) la presencia 'in situ' al día siguiente de una migración de 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 las pruebas de servicio correspondiente durante la migración.

La presencia se realizará en el horario establecido por EJIE (previsiblemente 8:00, con el inicio de la jornada laboral en la sede de HAZI corrrespondiente).

4.13 Validación de instalaciones – Ejecución de subsanaciones

Una vez finalizados los trabajos de instalación y puesta en marcha de la nueva infraestructura de red LAN, se procederá con la validación de las instalaciones realizadas en colaboración con EJIE y el responsable designado por parte de HAZI en cada sede.

En el caso de que EJIE o el responsable de HAZI no se mostrasen de acuerdo con algún aspecto de la instalación (canalización, acabados de obra civil, instalación equipos, etiquetados, peinado y organización de armarios,…), 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 entrega del servicio** 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.

4.14 Transferencia de conocimiento

Como criterio general, durante la ejecución de los trabajos objeto de la contratación, la empresa adjudicataria se compromete a facilitar en todo momento a EJIE y, si es el caso, a las personas designadas por esta, la información y documentación que estas soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan presentarse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.

Adicionalmente, la empresa adjudicataria deberá considerar los servicios necesarios para realizar la transferencia de conocimiento que comprenda, al menos, una descripción técnica y de detalle sobre la solución implantada, así como del conjunto de elementos instalados y que forman parte de la solución LAN de cada sede.

Dicha transferencia de conocimiento será impartida por personal cualificado e irá dirigida principalmente a personas designadas por cada sede y a EJIE, en particular a personal involucrado en el mantenimiento e informática de HAZI.

La transferencia de conocimiento deberá tener una duración estimada de 6 horas y tendrá lugar en las instalaciones o modalidades que especifique EJIE.

La empresa adjudicataria deberá entregar documentación relativa a los temas tratados en la sesión.

4.15 Soporte y mantenimiento del servicio

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo, configuraciones solicitadas por cada sede en el día a día y de las incidencias (mantenimiento correctivo) de la electrónica existente y de la nueva electrónica LAN que instale. Este aspecto será de aplicación desde la migración del primer servicio hasta una semana después de la recepción provisional de la sede (ver condiciones de recepción provisional en capítulo 5.13).

La empresa adjudicataria deberá prestar los servicios indicados en dicho periodo, con las siguientes consideraciones:

- Cualquier solicitud de mantenimiento evolutivo, configuraciones solicitadas por la sede en el día a día sobre la infraestructura existente o nueva resultado de la migración, deberá realizarse en un plazo máximo de 72 horas tras la recepción de la solicitud
- Cualquier incidencia acontecida en la red LAN, localizada en infraestructura existente o nueva, considerada como grave, deberá ser resuelta en un plazo de 4 horas tras la recepción de la incidencia
  - Se considera una incidencia como grave cuando el funcionamiento normal de la sede se vea afectada y los trabajadores no puedan llevar a cabo sus tareas con normalidad: lentitud generalizada que impide llevar a cabo las tareas con normalidad, varios usuarios conectados a un mismo equipo no pueden trabajar, caída de un stack, etc.
- Cualquier incidencia acontecida en la red LAN, localizada en infraestructura existente o nueva, considerada como secundaria, deberá ser resuelta en las 24 horas siguientes a la recepción de la incidencia
  - Se considera una incidencia como secundaria en aquellos casos en los que se ocasionen cortes de servicio sobre algún usuario aislado o se produzca disminución ocasional del rendimiento sin llegar a producirse corte de servicio

En el caso de incidencias del equipamiento de electrónica ya existente que requieran una reposición hardware, se pondrá en conocimiento de EJIE y el responsable de HAZI para que suministre el material a la empresa adjudicataria. En caso de no existir el material de repuesto, se acordará con EJIE/responsable de HAZI adelantar la instalación de un nuevo switch de este expediente que mejor se adapte a las características del existente.

La empresa adjudicataria pondrá a disposición de EJIE un servicio de asistencia telefónica 24 horas para notificar incidencias en caso necesario, que estará disponible desde la migración del primer servicio hasta la recepción provisional de la sede.

4.16 Documentación de los trabajos realizados

A continuación, se recuerda la relación de documentación esperada con la ejecución del presente contrato, con el fin de que la empresa licitadora dimensione correctamente este servicio, parte de la cual 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
- **Estudio de la categoría y ubicación de la totalidad de las tomas de red** de las sedes de Arkaute y Abadiño, para determinar el número de tomas de red que es necesario renovar.
  - En el estudio, se deberá detallar, en formato hoja de cálculo:
    - Etiqueta (identificación) 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 principal, despacho director, …)
    - Categoría de la toma de red
    - Rack al que va la toma de red, panel de parcheo y posición en el mismo
  - Además, se deberá presentar en un formato tipo CAD o similar la localización en plano de cada una de las tomas de red, junto a su identificación y categoría
- **Informe de replanteo** para cada una de las sedes, 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
    - Arquitecturas actuales
  - Fotografías de cada uno de los armarios
  - Situación prevista con la renovación (proyección):
    - 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 dentro del armario (elementos que se desplazan en rack)
    - Alzado final de armarios con la localización de los equipos y resto de elementos pasivos
    - Espacios finalmente disponibles,
    - Arquitecturas finales proyectadas
  - 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 Pruebas** correspondiente.
- **Documentación final** de instalación por cada uno de las sedes, que incluya al menos:
  - Arquitectura física y lógica finales
  - Alzado final de armarios
  - Relación (Inventario) de elementos instalados para la integración de esta información en los sistemas de EJIE **(CMDB corporativa) para la operación del servicio**, 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.

- Ubicación en plano de las nuevas tomas de red instaladas y renovadas, con etiqueta de identificación y categoría del cable
- Fotografías finales

- **Actas de entrega del servicio,** con la firma del responsable designado por cada sede, donde se identificará**:**
  - Material efectivamente instalado
  - Plan de pruebas realizadas, que verifique la correcta puesta en marcha del servicio, previsiblemente con la firma del responsable designado por la sede
  - Validación del resultado final de la instalación, previsiblemente con la firma del responsable designado por la sede
- 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.

4.17 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato

Se consideran **excluidas** del presente contrato las siguientes actuaciones:

- Trabajos eléctricos (nuevas acometidas eléctricas a las ubicaciones de los racks); sí está incluido la identificación de estos.
- La realización de nuevos registros en el suelo técnico de la sede de Abadiño.
- No hay opción de recompra de los elementos que se retiren. Son equipos que irán destinados a la retirada y destrucción.

5 Requisitos de suministro y ejecución de servicios

5.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento

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.

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.

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.

5.2 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 sea de aplicación a los trabajos que vaya a realizar, así como las dictadas por EJIE y HAZI.

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.

5.3 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.

5.3.1 Equipos de backbone de conmutación

En la sede de Arkaute se instalarán equipos de backbone dedicados para realizar las funciones de nodo de conmutación (agregación de equipos de otros nodos secundarios).

Tendrá capacidad de conmutación de nivel 3; asegurando la alta disponibilidad de esta prestación.

En las sedes de Abadiño y Donostia no se instalarán equipos de backbone o conmutación dedicados; en estas sedes, los servicios de enrutamiento, QoS, etc., los desempeñarán los equipos de acceso que se instalen, que deberán tener funciones básicas de nivel 3.

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 una duración de un (1) año o hasta el 31/12/2023; lo que antes suceda.

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 5.15.

General

- Switches de 24 puertos de servicio 1G/10G/25G SFP/SFP+/SFP28 en todos los casos, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%
- 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 (*stackable switch*), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico
- Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico
- Capacidad de enrutamiento de capa 3 redundante
- La solución presentada deberá independizar las pilas de servidores, acceso para usuarios y otros servicios del núcleo de conmutación

Throughput

- Todos los puertos que compongan el nodo o núcleo de conmutación deben ser nonblocking
- La empresa licitadora deberá ofertar una solución para el nodo o núcleo de conmutación donde la capacidad interna de switching sea acorde al tamaño del edificio y siempre debe tener 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 del mismo stack de switches (switch lógico) del nodo o núcleo de conmutación debe ser como mínimo de 100 Gbps

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre
- 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 y 100 Gbps
- Los módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los los switches donde se instalen, siendo necesario entregar los datasheets de estos módulos

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Routing de IP
- RIPv2, 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)
- 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)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- 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
- PIM (Modos Denso y Disperso)

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
- 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
- Opcional: 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 Micro Focus 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).

5.3.2 Equipos de acceso

Cada pila de equipos de acceso (conmutación secundaria) se conectará al nodo de conmutación mediante enlaces redundantes con estándar 10 Gigabit Ethernet o superiores (mínimo 2 enlaces). Con el fin de asegurar la alta disponibilidad, los enlaces principal y secundario se conectarán a distinto equipo físico de la pila lógica, tanto en los equipos de acceso (conmutación secundaria) como en los equipos de núcleo (backbone de conmutación), siempre que la pila de acceso esté compuesta por más de un equipo. En caso contrario se conectarán al único equipo de la pila 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 deberá tener una duración de un (1) año o hasta el 31/12/2023; lo que antes suceda.

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 5.15.

General

- Switches de 48 puertos de servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%
- 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 de forma simultánea el total de potencia POE en todos los puertos de usuario.
- Operar a nivel lógico como un único switch (*stackable switch*), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico
- Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 6 switches que permitan realizar la gestión como uno único.
    - La conexión interna entre switches del mismo stack de switches (switch lógico o *stacking*) de nodo de conmutación secundaria debe ser como mínimo de 40 Gbps.

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
- Los módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los los switches donde se instalen, siendo necesario entregar los datasheets de estos módulos

Protocolos y funcionalidades de nivel 3:

- Permitir enrutamiento estático y etiquetado para QoS
- Soportar doble ruta por defecto hacia los equipos de operador para permitir una topología activo/activo en WAN

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)
- 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)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- 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

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 suministras la potencia PoE+ de forma simultánea en el 100% de los puertos de usuario con las 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
- Port Mirroring
- Opcional: Remote 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 Micro Focus 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).

5.3.3 Equipos de servidores

En la sede de Arkaute se instalarán 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 es:

- Puertos de servicio
  - Modelo 1: 48 puertos de servicio 10/100/1000 (1000Base-T) cobre
  - Modelo 2: 48 puertos de servicio 1G/10G (10GBase-T) cobre
- Velocidad de stacking (agrupación) en switches

- Modelo 1: mínimo 80 Gbps
- Modelo 2: mínimo 100 Gbps

Cada pila de equipos de servidores se conectará al nodo de backbone de conmutación (CORE) mediante enlaces redundantes con estándar 25 Gigabit Ethernet o superiores (mínimo 2 enlaces). Con el fin de asegurar la alta disponibilidad, los enlaces principal y secundario se conectarán a distinto equipo físico de la pila lógica, tanto en los equipos de servidores (conmutación secundaria) como en los equipos de núcleo (backbone de conmutación), siempre que la pila de equipos de servidores esté compuesta por más de un equipo. En caso contrario se conectarán al único equipo de la pila.

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 una duración de un (1) año o hasta el 31/12/2023; lo que antes suceda.

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 5.15.

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

5.3.3.1 Características Modelo 1

General

- Switches de **48 puertos de servicio 10/100/1000 (1000Base-T) cobre** en todos los casos, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%
- 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 (*stackable switch*), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico
- Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico
- Las conexiones contra el núcleo o backbone 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 del mismo stack de switches (switch lógico) del nodo o núcleo de conmutación debe ser **como mínimo de 80 Gbps**

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Ethernet 10Base-TX, cobre
- Fast Ethernet 100Base-TX, cobre
- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica
- Tecnologías de transmisión a 25 y 40 Gbps
- Los módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los los switches donde se instalen, siendo necesario entregar los datasheets de estos módulos

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Routing de IP
- RIPv2, 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)
- 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)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- 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
- PIM (Modos Denso y Disperso)

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
- 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
- Opcional: 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 Micro Focus 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).

5.3.3.2 Características Modelo 2

General

- Switches de **48 puertos de servicio 1G/10G (10GBase-T) cobre** en todos los casos, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%
- 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 (*stackable switch*), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico
- Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico
- Las conexiones contra el núcleo o backbone 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 del mismo stack de switches (switch lógico) del nodo o núcleo de conmutación debe ser **como mínimo de 100 Gbps**

Medios y velocidades de transmisión soportados

- Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre
- **10 Gigabit Ethernet 10GBase-T, cobre**
- 10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, fibra óptica
- Tecnologías de transmisión a 25, 40 y 100 Gbps
- Los módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los los switches donde se instalen, siendo necesario entregar los datasheets de estos módulos

Protocolos y funcionalidades de nivel 3

- Routing de IP
- RIPv2, 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)

- 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)
- IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)
- 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
- PIM (Modos Denso y Disperso)

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
- 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
- Opcional: 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 Micro Focus 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).

5.3.4 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.

5.4 Armarios rack de 19”

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

5.4.1 Armario bastidor de 42U o 24U

A continuación, se enumeran los requisitos que deben cumplir los armarios de 42U o 24U:

- En todos los casos deberán ser armarios metálicos modulares de 19’’
- Dimensiones estándar:
  - Fondo de 800 mm y ancho de 800 mm
  - Altura de 24 o 42 U, según se requiera
- Espacio lateral para el guiado de cables

- Se debe poder acceder al armario por delante, por detrás y, al menos, por un lateral disponiendo, como mínimo de 1 metro en cada uno de los accesos. Puertas y paneles laterales de fácil apertura.
- Panel de entrada de cables extraíble en la parte superior e inferior
- Deberá disponerse, al menos, con los siguientes accesorios:
  - Bandeja de soporte de 19'' de 2U
  - 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
  - Unidades de ventilación forzada
  - 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
    - 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 rack.
  - Tornillería rack
  - Cualquier otro accesorio necesario para su correcta instalación
- Ruedas giratorias con freno en al menos dos de ellas.
- Puerta delantera de cristal con marco de seguridad.
- El armario será de montaje rápido y sin necesidad de herramientas tanto del rack como de sus accesorios.

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 EJIE.

5.4.2 Armario mural

Los armarios murales deben reunir las siguientes características mínimas:

- En todos los casos deberán ser armarios metálicos modulares de 19''
- Dimensiones:
  - Fondo de 600 mm y ancho de 600 mm
  - Altura de 9 o 12 U, según se requiera
- Se debe poder acceder al armario por delante, y al menos, por un lateral. Puertas y paneles laterales de fácil apertura.
- Dispondrá de rejillas para ventilación
- Panel de entrada de cables extraíble en la parte superior e inferior
- Deberá disponerse, al menos, con los siguientes accesorios:
  - Bandeja de soporte de 19'' de 2U
  - Perfiles de montaje delanteros y traseros ajustables de 19"

- 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

- Puerta delantera de cristal con marco de seguridad

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 EJIE.

La empresa adjudicataria deberá contemplar los trabajos de obra civil menor requeridos (y correctos acabados) cuando se requiera la instalación de algún armario mural.

5.5 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.

5.5.1 Latiguillos para parcheo en panel de tomas

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

- Latiguillos “inteligentes” prefabricados, con dos fibras ópticas plásticas para poder determinar la ubicación de los extremos mediante la herramienta adecuada (inyección de luz).
- La categoría del latiguillo deberá ser igual a la del cableado de la toma que se parchee
- Terminados en conectores RJ45 en ambos extremos de la categoría adecuada al cable tendido
- Compatibilidad plena con POE+.
- Serán de la longitud adecuada para permitir un correcto peinado de los mismos (ni muy cortos, ni muy largos) en el armario rack.

5.5.2 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.
- La categoría del latiguillo deberá ser igual a la del cableado de la toma que se parchee
- Terminados en conectores RJ45 en ambos extremos de la categoría adecuada al cable tendido
- 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.

5.5.3 Latiguillos uplinks de f.o.

Todos los uplinks entre un equipo de acceso y aquellos que realicen funciones de núcleo o backbone de conmutación 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.

5.6 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:

- 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.
- 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 la electrónica de red (pasahilos, velcros, sujeciones, etc.) deberá ser suministrado por la empresa adjudicataria, como parte proporcional de coste de la electrónica de red.

5.7 Ejecución de tendido e instalación de tomas de red (cableado horizontal)

Para la renovación de las tomas de red (cableado horizontal) se deberán 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).
- 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 5.6) 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 EJIE/entidad receptora de las instalaciones dé el visto bueno a la utilización de dicha canalización. En este caso, el adjudicatario 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, acordes a la estética de la sede, siguiendo las indicaciones del capítulo 5.9.
- 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.
- Todos los cables a instalar (cableado horizontal, 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 los cables de red. Para las sedes objeto del contrato la clase de reacción al fuego mínima debe ser la clase **Cca-s1b-d1-a1**. Por tanto, todo cableado presentado debe cumplir como mínimo con la mencionada clase o superior.
    - 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 datos 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 7, Anexo II)

- En la instalación de cableado de red deberán considerarse, salvo excepciones o indicación en contra, cocas/reservas suficientes (del orden de 3-4 m) en el lado del armario de comunicaciones para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones.
- 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.

5.8 Ejecución de tendido de fibra óptica (cableado vertical)

Para la renovación del tendido de fibra óptica que enlaza los armarios racks (cableado vertical) se deberán cumplir con los siguientes requisitos técnicos y de instalación:

- El cableado de fibra será apto para su instalación en interior/exterior, tanto en el interior de edificios como para conexión de los mismos (cableado apto para entorno tipo *campus*), con protección anti roedores y antihumedad.
- 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 en la sede, con el visto bueno de EJIE/entidad receptora de las instalaciones 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, según los requisitos establecidos en el capítulo 5.9.
- Durante el proceso de tendido, se respetará el radio mínimo de curvatura admitido por el cable, de acuerdo con lo dispuesto por el fabricante.
- Se realizarán las mediciones correspondientes a la atenuación de la fibra, y medidas reflectométricas, conforme a la normativa ISO/IEC 11801 o equivalente (ver anexos). La certificación se realizará utilizando equipamiento específico y homologado para esta tarea (más información en capítulo 8, Anexo III.

- Todos los cables a instalar (cableado horizontal, 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. La clase de reacción al fuego mínima del cableado deberá respetar lo establecido por ley, solicitándose para el caso de la fibra al menos clase **Cca-s1b-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 red deberán considerarse cocas/reservas suficientes (del orden de 4-6 m) en ambos extremos (armario de comunicaciones) para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones.
- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.
- Los cables de fibra deberán estar terminados con conectores permanentemente instalados y en conformidad con lo definido en ANSI/EIA/TIA 568.
- La cubierta del cable llevará impresos como mínimo el tipo de fibra, así como su clase de reacción al fuego.
- Para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios se seguirán las especificaciones indicadas en EIA/TIA 606.
- 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.
    - La identificación se realizará utilizando marcadores plásticos no adhesivos con números y letras legibles, permanentes (indelebles) y no manuscritas.

5.9 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 responsable de cada sede 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 EJIE y el responsable de cada sede HAZI.
- 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, la caja de la toma de red o roseta simple o de doble puerto RJ45 (según el caso) será de las dimensiones adecuadas para recoger la canaleta de acceso a la misma.
- 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 cualquier caso, la canalización proyectada (recorrido, tipo, necesidad de registros, etc.) siempre estará sujeta a validación por parte de EJIE y del responsable de cada sede.

5.9.1 Caso particular de ejecución de tendido aéreo exterior

En determinados casos de necesidad de realizar un tendido de cableado que enlace dos edificios entre los que no se disponga de canalización subterránea entre ellos, se podrá realizar un tendido aéreo exterior del mismo.

Previamente a la realización de un tendido aéreo, se deberá replantear la zona para determinar el trazado adecuado del tendido, teniendo en cuenta la flecha y la altura mínima que debe quedar con los diferentes elementos que le rodean, de acuerdo con la normativa vigente. Durante ese replanteo también se deberá determinar el tipo de anclaje adecuado a la superficie donde se van a instalar.

Para la realización de un tendido aéreo, será preciso emplear los siguientes materiales:

- Anclajes de pared para la suspensión del cable fiador adecuados al material donde van a ser instalados y la fuerza que deben soportar

- Cable fiador de acero 6 mm de sección
- Tubo traqueado zapa flexible metálico de PG 21, 29, 36, etc., dependiendo del número de cables y sección que se vayan a tender en aéreo. Se considerará un tamaño de referencia tipo para valoración PG 29.
- Abrazaderas de acero plastificadas tipo Cahors o similar.
- Cajas estancas de 150 x 100 mm para la transición del tramo aéreo al interior de los edificios o conducción por fachada, incluso prensaestopas de diámetro adecuado a la sección de los cables.

Durante la planificación del tendido aéreo, se deberá tener en cuenta que:

- El cable tensor/fiador no se instalará en un anclaje que tire en el mismo sentido, sino que se instalará a 90º del sentido del tirante.
- No se podrán emplear anclajes existentes de otras instalaciones cuando sea posible instalar uno nuevo. En caso negativo, el adjudicatario será el responsable de revisar el estado del existente y determinar si es válido para la instalación que se desea realizar (estado anclaje, fuerza y peso que debe soportar, etc.).

5.10 Trabajos de obra civil

Como norma general, el cableado de comunicaciones, tanto horizontal como vertical, 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, registros en falsos techos (sean temporales o definitivos) 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 Rejiban 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 cada sede, debiendo el resultado de los mismos validarse por el responsable de la sede.

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.

5.11 Coordinación con terceros y horarios de trabajo

La empresa adjudicataria deberá considerar la necesidad de coordinación con EJIE, el responsable de cada sede HAZI y otros posibles agentes para la ejecución de las tareas solicitadas.

La empresa adjudicataria realizará los trabajos en fechas y horarios acordados con EJIE y HAZI, de forma que dichos trabajos tengan el mínimo impacto sobre otras actividades en el edificio**,** pudiendo solicitarse la ejecución de cualquiera de los trabajos requeridos fuera de horario habitual, en caso de considerarse necesario y sin coste adicional para EJIE.

5.12 Seguimiento y control de ejecución del proyecto

5.12.1 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 global 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 de los responsables designados por cada sede 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 de la sede
- 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 el Informe de replanteo
- Revisión y validación del Plan de Migración propuesto para cada armario/rack o conjunto de armarios.
- 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

5.12.2 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 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 dimensionamiento 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
  - Asistirá junto con los técnicos que se estime conveniente a las reuniones de seguimiento y revisiones técnicas que convoque EJIE en la localización y con la periodicidad que ésta designe
  - 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 (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
  - **Grupo de instalación,** responsables 'in situ' de las migraciones del servicio LAN. El dimensionamiento 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 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.

5.12.3 Plataforma de Gestión del Proyecto

EJIE 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 del mismo (actas de reunión, % de instalaciones realizadas, acuerdos alcanzados, etc.).

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

5.12.4 Reuniones de seguimiento

Para el seguimiento y control del contrato, EJIE convocará reuniones de seguimiento con la periodicidad que ésta designe, 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.

5.13 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 4.13, junto con la entrega de las diferentes Actas de entrega del servicio 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.

5.14 Incumplimientos

En el caso de que, una vez instalada la solución técnica (o bien durante el proceso de despliegue), se detectasen incumplimientos en relación con cualquiera de los servicios solicitados, condiciones de ejecución de instalaciones y requisitos de rendimiento y cobertura descritos, el adjudicatario 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 hasta su subsanación.

5.15 Garantías de suministro y servicios

5.15.1 Garantía del fabricante de la electrónica LAN

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 (conmutación, servidores y acceso) 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).
- Hasta el 31/12/2023, la empresa adjudicataria se responsabilizará de la gestión y coste de todas las relaciones con el fabricante: incidencias hardware, RMAs relacionados con los equipos suministrados en el presente pliego. En el caso de RMAs, la empresa adjudicataria correrá además con todos los gastos de logística derivados de los mismos.

Las empresas licitadoras deberán presentar un documento con la descripción de los Procedimientos vinculados a la Gestión del Soporte de fabricante y Garantías (gestión RMA) del equipamiento suministrado para el periodo en cuestión, teniendo en cuenta los niveles de servicio solicitados en cada caso (contenido a presentar como parte del Sobre de *Criterios de juicio de valor* y que se valorará en el capítulo "Descripción del servicio de soporte, mantenimiento y gestión de la garantía", de acuerdo a lo establecido en el PCP).

Las empresas licitadoras deberán presentar justificación de cumplimiento de garantías solicitadas para cada uno de los suministros, mediante declaración responsable correspondiente (modelo Anexo VIII del PCP, a presentar en el Sobre de *Capacidad y Solvencia*). La empresa adjudicataria presentará el certificado emitido por los fabricantes que acredite todos los extremos presentados en fase de licitación en formato de declaración responsable. 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.

5.15.2 Soporte y mantenimiento, software, licencias y parches

- Se incluye el software y licencias necesario para garantizar las funcionalidades y tecnologías propuestas, incluyendo su mantenimiento. Las licencias se activarán en el momento de instalación del equipamiento. En el caso de que alguna de las licencias siga un sistema de suscripción, esta suscripción deberá ser válida por un periodo de un (1) año o hasta el 31/12/2023, lo que antes suceda.
- Se incluyen las actualizaciones derivadas de la evolución tecnológica de las plataformas.
- Se deberá incluir el soporte de fabricante que permita **acceso a las actualizaciones de firmware, parches, alertas de seguridad, apertura de casos y nuevas versiones de software** durante el primer año de garantía o hasta el 31/12/2023, lo que antes suceda. El suministro de la actualización 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.

5.15.3 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 (no electrónica LAN) será de cinco (5) años como mínimo a partir de la fecha de recepción provisional de las instalaciones por parte de EJIE (ver capítulo 5.13).

Para los servicios de configuración se exige, como mínimo, una garantía de un año tras la aceptación de los sistemas por parte de EJIE o hasta el 31 de diciembre de 2023, lo que antes suceda, para corregir los posibles problemas que pudieran surgir tras su ejecución.

5.16 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.

6 ANEXO I – Requisitos técnicos

EQUIPOS DE NÚCLEO (BACKBONE DE CONMUTACIÓN) (Capítulo 5.3.1)

Requisito		Cumple (Sí/No)	Descripción
General	Switches de 24 puertos de servicio 1G/10G/25G SFP/SFP+/SFP28 en todos los casos, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%		
	Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de 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 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 (stackable switch), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico		
	Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico		
	Capacidad de enrutamiento de capa 3 redundante		
	Independencia entre las pilas de servidores, acceso para usuarios y otros servicios del núcleo de conmutación		
Throughput	Todos los puertos que compongan el nodo o núcleo de conmutación deben ser nonblocking		
	Capacidad interna de switching acorde al tamaño del edificio y siempre debe tener 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 del mismo stack de switches (switch lógico) del nodo o núcleo de conmutación debe ser como mínimo de 100 Gbps		
Medios de transmisión soportados	Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre		
	Gigabit Ethernet 1000Base-SX / 1000Base-LX, fibra óptica		
	10 Gigabit Ethernet 10GBase-T, cobre		

	10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, f.óptica		
	25 Gigabit Ethernet 25GBase-SR / 25GBase-LR, f.óptica		
	Tecnologías de transmisión a 40 Gbps y 100 Gbps		
	Módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los switches donde se instalen		
Protocolos y funcionalidades de nivel 3	Routing de IP		
	RIPv2, 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)		
	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)		
	IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)		
	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		
	PIM (Modos Denso y Disperso)		
Mecanismos de calidad de servicios (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		
Se gur ida d y	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		
	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		
	Port Mirroring		Opcional
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 Micro Focus 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).		

* Nota: En caso de ofertar varios modelos de equipos de acceso, se deberá cumplimentar una tabla independiente por cada modelo ofertado

EQUIPOS DE ACCESO (CONMUTACIÓN SECUNDARIA) (Capítulo 5.3.2)

Requisito		Cumple (Sí/No)	Descripción
General	Switches de 48 puertos de servicio RJ45 10/100/1000 Ethernet, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%		
	Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de 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		

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 (stackable switch), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico		
	Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 6 switches que permitan realizar la gestión como uno único		
	La conexión interna entre switches del mismo stack de switches (switch lógico) de nodo de conmutación secundaria debe ser como mínimo de 40 Gbps		
Medios 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, f.óptica		
	Módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los switches donde se instalen		
Protocolos y funcionalidades de nivel 3	Permitir enrutamiento estático y etiquetado para QoS		
	Soportar doble ruta por defecto hacia los equipos de operador para permitir una topología activo/activo en WAN		
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)		
	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)		
	IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)		
	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		
Mecanismos de calidad de servicio (QoS)	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		
	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 las 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		
	Port Mirroring		
	Remote Port Mirroring		Opcional
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 Micro Focus 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).		

* Nota: En caso de ofertar varios modelos de equipos de acceso, se deberá cumplimentar una tabla independiente por cada modelo ofertado

EQUIPOS DE SERVIDORES MODELO 1 (Capítulo 5.3.3)

Requisito		Cumple (Sí/No)	Descripción
General	Switches de 48 puertos de servicio 10/100/1000 (1000Base-T) cobre, en todos los casos, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%		
	Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de 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 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 (stackable switch), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico		
	Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico		
	Las conexiones contra el núcleo o backbone 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 el nodo o núcleo de conmutación deben ser nonblocking		
	Capacidad interna de switching acorde al tamaño del edificio y siempre debe tener 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 del mismo stack de switches (switch lógico) del nodo o núcleo de conmutación debe ser como mínimo de 80 Gbps		
Medios de transmisión soportados	Ethernet 10Base-TX, cobre		
	Fast Ethernet 100Base-TX, cobre		
	Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre		
	10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, f.óptica		
	Tecnologías de transmisión a 25 y 40 Gbps		
	Módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los switches donde se instalen		
Protocolos y funcionalidades de nivel 3	Routing de IP		
	RIPv2, 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)		
	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)		
	IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)		
	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		
	PIM (Modos Denso y Disperso)		
Mecanismos de	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		
	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		
	Port Mirroring		Opcional
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 Micro Focus 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).		

* Nota: En caso de ofertar varios modelos de equipos de servidores modelo 1, se deberá cumplimentar una tabla independiente por cada modelo ofertado

EQUIPOS DE SERVIDORES MODELO 2 (Capítulo 5.3.3)

Requisito		Cumple (Sí/No)	Descripción
General	Switches de 48 puertos de servicio 1G/10G (10GBase-T) cobre, en todos los casos, teniendo en cuenta que el número de puertos libres en el diseño planteado deber ser superior al 20%		

	Flexibilidad y escalabilidad ante futuras ampliaciones de 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 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 (stackable switch), con capacidad de gestión redundante en caso de fallo de algún equipo dentro del mismo núcleo lógico		
	Los equipos presentados deben permitir stacks de un mínimo de 2 switches que permitan realizar la gestión como un único switch lógico		
	Las conexiones contra el núcleo o backbone 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 el nodo o núcleo de conmutación deben ser nonblocking		
	Capacidad interna de switching acorde al tamaño del edificio y siempre debe tener 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 del mismo stack de switches (switch lógico) del nodo o núcleo de conmutación debe ser como mínimo de 100 Gbps		
Medios de transmisión soportados	Gigabit Ethernet 1000Base-T, cobre		
	10 Gigabit Ethernet 10GBase-T, cobre		
	10 Gigabit Ethernet 10GBase-SR / 10GBase-LR, f. óptica		
	Tecnologías de transmisión a 25, 40 y 100 Gbps		
	Módulos SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, etc. han de ser del mismo fabricante que los switches donde se instalen		
Protocolos y funcionalidades de nivel 3	Routing de IP		
	RIPv2, 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)		
	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)		
	IEEE 802.1s Árbol de expansión múltiple (MST)		
	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		
	PIM (Modos Denso y Disperso)		
Mecanismos de calidad de servicios (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		
	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		

	Port Mirroring		Opcional
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 Micro Focus 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).		

* Nota: En caso de ofertar varios modelos de equipos de servidores modelo 2, se deberá cumplimentar una tabla independiente por cada modelo ofertado

- **Se excluirán** y no se procederá a la apertura de sus ofertas económicas todas las propuestas que **no cumplan y/o cumplimenten todos los apartados en el checklist de requisitos** (a adjuntar dentro del capítulo correspondiente de la propuesta técnica), a presentar en el sobre de Criterios de juicio de valor.
- Normas de cumplimentación del check-list: **Se deberá cumplimentar** por cada modelo de electrónica ofertado:
* **TODOS** los apartados correspondientes a las columnas “Cumple Sí/No” y “Descripción”
* En el apartado “Descripción” se deberá incluir:
o Modo de cumplimiento
o Pág. de la oferta técnica donde se explica dicho cumplimiento.
o Pág. del documento de fabricante donde se explica dicho cumplimiento.
* **Deberá aportarse documentación oficial del fabricante para verificar el cumplimiento de cada uno de los requisitos**

7 ANEXO II - Certificación de cableado de datos (cobre)

La empresa adjudicataria deberá aportar la certificación emitida por un laboratorio independiente de que el fabricante del SCE, sea **Clase Ea/Categoría 6a** o 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 **Clase Ea/Categoría 6a** o de **Clase E/Categoría 6** (la que corresponda) 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 a realizar se basarán en los parámetros de transmisión exigidos por la normativa ISO 11801 o TIA/EIA-568-B para enlaces/canales **Clase Ea/Categoría 6a** o de **Clase E/Categoría 6** (la que corresponda) 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 a 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.

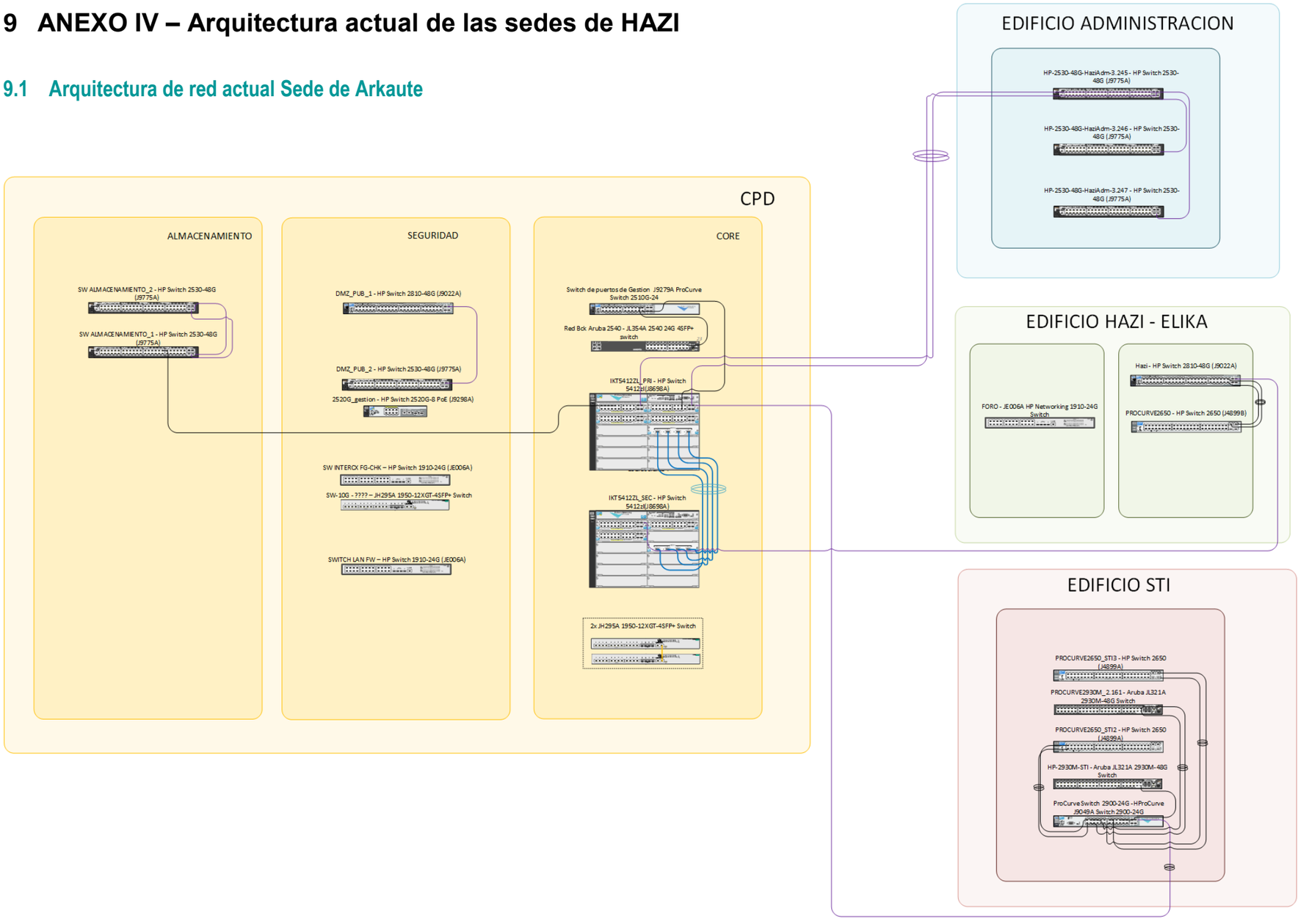
8 ANEXO III – Mediciones de fibra óptica

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 pruebas a realizar serán las siguientes:

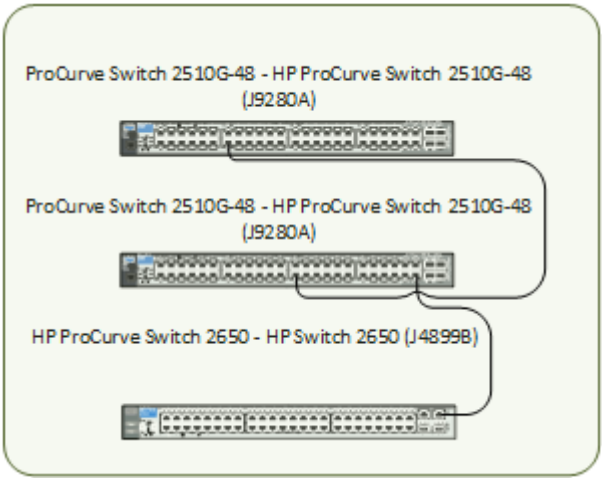
- Medición de la atenuación.
    - Estas medidas se realizarán en enlaces horizontales y verticales.
    - La medida de la atenuación se realizará empleando una fuente en un extremo y un medidor de potencia colocado en el otro extremo.
    - Se medirá la diferencia de niveles a la entrada y a la salida 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 empalmes.
    - Las pruebas consistirán en una medida OTDR bidireccional extremo a extremo. Las medidas de pérdida del sistema se realizarán a 850 y 1310 nm para fibra multimodo y 1310 y 1550 para fibra monomodo.

9 ANEXO IV – Arquitectura actual de las sedes de HAZI

9.1 Arquitectura de red actual Sede de Arkaute



9.2 Arquitectura de red actual Sede de Abadiño



9.3 Arquitectura de red actual Sede de Donostia

