Eusko Jaurlaritzaren
Informatika Elkartea

Sociedad Informática
del Gobierno Vasco

EXPEDIENTE Nº: EJIE-125-2023

Suministros y Servicios para la instalación de electrónica de red Wifi de Lanbide.

Especificaciones de compra / Pliego de condiciones técnicas

Octubre 2023

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

Este documento es propiedad de Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, S.A. (EJIE) y su contenido es CONFIDENCIAL. Este documento no puede ser reproducido, en su totalidad o parcialmente, ni mostrado a otras partes, 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.

Dokumentu honen jabea Eusko Jaurlaritzen Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, S.A. (EJIE) da eta ISILPEKO edukia du. Dokumentu hau ezin da errepikatu, ez guztiz ez zatika, ezta beste pertsona batzuei erakutsi ere, ezta bere ematea kausatu duten helburuetatik kanpo erabili ere, EJIEk aldez aurretik eta idatziz baimendu ezik. Kontratu baten ondorioz ematekotan, bakarrik kontratu horretan espresuki baimenduta dagoenerako erabil daiteke. EJIEri ezin izango zaio inola ere leporatu dokumentuaren edizioan balizko akatsak edo omisioak egonez gero.

Bertsioa Versión	Data Fecha	Aldaketetako laburpena Resumen de cambios	Nork eginda Elaborado por	Nork onartuta Aprobado por
1.0	05/09/2023	Versión Inicial	Orlando Arenzana	Josu Bagazgoitia

Índice

1 Introducción 5
2 Objeto del contrato 6
3 Análisis de la situación actual 8
3.1.1 Centros dentro de alcance 8
3.1.2 Centros con infraestructura WLAN preexistente 10
3.1.3 Plataforma de gestión de la red Wifi 11
4 Justificación técnica del equipamiento 12
5 Descripción del alcance 14
5.1 Revisión de datos de partida y trabajos de consultoría y diseño 15
5.2 Estudios teóricos de cobertura Wifi 16
5.3 Visitas de replanteo 16
5.4 Informe de replanteo 17
5.5 Planificación y coordinación de los trabajos 18
5.6 Suministro de electrónica de red 18
5.6.1 Puntos de acceso (AP) Wifi 18
5.6.2 Switches de acceso (conmutación secundaria) 19
5.6.3 Transceivers o adaptadores de SFP 20
5.7 Tendido e instalación de nuevas tomas de red 20
5.8 Instalación, configuración y puesta en marcha de la nueva electrónica de red 22
5.8.1 Instalación y configuración de nuevos switches 22
5.8.2 Instalación y configuración de Puntos de Acceso (AP) 23
5.8.3 Ejecución de las conectividades necesarias 23
5.8.4 Ejecución del Plan de pruebas 23
5.9 Validación de instalaciones – Ejecución de subsanaciones 24
5.10 Transferencia de conocimiento 24
5.11 Soporte y mantenimiento del servicio 24
5.12 Documentación de los trabajos realizados 25
5.13 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato 26
6 Requisitos de suministro y ejecución de servicios 28
6.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento 28
6.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios 28
6.3 Condiciones para la ejecución de las pruebas de cobertura y rendimiento 28
6.4 Latiguillos de conexión 29
6.4.1 Latiguillos para parcheo en panel de tomas 29
6.4.2 Latiguillos de toma de usuario 29
6.4.3 Latiguillos uplinks de f.o. 30
6.5 Organización y peinado de armario 30
6.6 Ejecución de tendido e instalación de tomas de red (cableado horizontal) 31
6.7 Instalación de punto de acceso 32
6.8 Ejecución de canalización para cableados horizontales y verticales 32
6.8.1 Caso particular de ejecución de tendido aéreo exterior 33

6.9 Trabajos de obra civil 34
6.10 Coordinación con terceros y horarios de trabajo 35
6.11 Seguimiento y control de ejecución del proyecto 35
6.11.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto 35
6.11.2 Organización, Seguimiento y control del proyecto por parte de la empresa adjudicataria 36
6.11.3 Plataforma de Gestión del Proyecto 36
6.11.4 Reuniones de seguimiento 37
6.12 Recepción provisional de las instalaciones 37
6.13 Incumplimientos 37
6.14 Garantías de suministro y servicios 37
6.14.1 Garantía del fabricante de la electrónica LAN 37
6.14.2 Soporte y mantenimiento, software, licencias y parches 38
6.14.3 Garantía de las instalaciones realizadas 38
6.15 Normativa 38
7 ANEXO I - Certificación de cableado de datos (cobre) 40
8 ANEXO II – Criterios generales de instalación 42
8.1 Introducción 42
8.2 Armarios y elementos en armarios 42
8.3 Canalizaciones 44
8.4 Cuadro eléctrico, cableado y conexionado 47
8.5 Cableados 47
8.6 Obra civil menor 48

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

La presente iniciativa nace con el objetivo de dotar a Lanbide (Servicio Vasco de Empleo) de una solución WLAN que permita disponer de conectividad inalámbrica WiFi en las zonas de atención al público, despachos, salas de reuniones y salas de formación de 42 sedes de su red de centros, ante la necesidad surgida de nuevos sistemas de acceso a la información e identificación online como el BakQ.

A tal fin, el **objeto del presente contrato** son los suministros y servicios para la instalación de electrónica de red LAN y WLAN necesarios para realizar la instalación Wifi mencionada, concretamente:

- Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de una red WLAN (Wifi) en los 42 centros de Lanbide que carecen de una infraestructura WLAN previa, incluyendo tanto electrónica inalámbrica (Puntos de acceso) como cableado horizontal necesario. Estos son:

  ARABA:

  LANBIDE SALVATIERRA/AGURAIN
  LANBIDE OION/OYON
  LANBIDE LAUDIO/LLODIO
  LANBIDE AMURRIO
  LANBIDE VITORIA-GASTEIZ ZUMAKERA
  LANBIDE VITORIA-GASTEIZ SALBURUA
  LANBIDE VITORIA-GASTEIZ ZARAMAGA
  LANBIDE VITORIA-GASTEIZ ZABALGANA

  BIZKAIA:

  LANBIDE BILBAO SANTUTXU
  LANBIDE BILBAO MAZARREDO
  LANBIDE BILBAO REKALDE
  LANBIDE BILBAO SAN INAZIO
  LANBIDE MUNGIA
  LANBIDE DURANGO
  LANBIDE GERNIKA-LUMO
  LANBIDE ONDARROA
  LANBIDE ZALLA
  LANBIDE BEURKO
  LANBIDE BARAKALDO GURUTZETA
  LANBIDE SESTAO
  LANBIDE GETXO
  LANBIDE ERANDIO
  LANBIDE BASAURI URIBARRI
  LANBIDE BASAURI URBI

LANBIDE SANTURTZI

LANBIDE BILBAO MIRIBILLA

LANBIDE BILBAO TXURDINAGA

LANBIDE PORTUGALETE

GIPUZKOA:

LANBIDE DONOSTIA-SAN SEBASTIAN GROS

LANBIDE DONOSTIA-SAN SEBASTIAN ANTIGUO

LANBIDE ERRENTERIA

LANBIDE LASARTE-ORIA

LANBIDE BEASAIN

LANBIDE IRUN SAN MIGUEL

LANBIDE TOLOSA

LANBIDE ARRASATE/MONDRAGON

LANBIDE EIBAR

LANBIDE ZUMARRAGA

LANBIDE AZPEITIA

LANBIDE ZARAUTZ

LANBIDE ELGOIBAR

LANBIDE DONOSTIA-SAN SEBASTIAN INTXAURRONDO

- Suministro, instalación y configuración de switches adicionales que sean requeridos en cualquiera de los centros, en caso de que la ocupación de los actuales switches sea tal que no se puedan conectar todos los APs (Puntos de Acceso) en ellos.

3 Análisis de la situación actual

3.1.1 Centros dentro de alcance

En el momento de redactar el presente pliego, la red de centros de Lanbide está conformada por un total de 46 sedes distribuidas a lo largo del País Vasco de las cuales 42 carecen de una infraestructura WLAN activa.

Es objeto de este expediente el proporcionar y poner en marcha la infraestructura de red WLAN (Wifi) necesaria en los 42 centros de Lanbide mencionados. A este respecto, cabe reseñar que entre esos 42 existen dos (Lanbide Rekalde y Lanbide Santurtzi concretamente) que disponen de un despliegue WiFi piloto previo pero que a efectos del presente expediente se considerarán como un centro más dentro del alcance con la única salvedad de que el adjudicatario deberá hacer lo posible por tratar de reutilizar en ambos casos tanto los emplazamientos de las antenas preexistentes como sus elementos asociados (APs, tomas y tendido horizontal) y retirar los que no sean aprovechables. La volumetría de antenas desplegadas en ambos es la que sigue:

LANBIDE REKALDE (2 ANTENAS MODELO ARUBA AP-515)

LANBIDE SANTURTZI (1 ANTENA MODELO ARUBA AP-305)

Los 42 centros objeto del contrato disponen de switches de acceso del fabricante Huawei, con switches PoE instalados en los racks/nodos de planta, que posibilita la conexión de puntos de acceso (AP) en todos sus puertos, sin necesidad de usar *power injectors*.

No hay homogeneidad en la categoría del cableado horizontal en cada uno de los 42 centros de Lanbide, alternando cableado Cat.5, 5e y 6, por lo que se propone que la categoría del cableado de las nuevas tomas de red para la red WLAN (Wifi) en cada uno de los centros sea Cat.6.

Debido a que los centros de Lanbide están en transformación para adaptarse a los servicios que debe proporcionar a los ciudadanos en cada circunstancia, es muy complicado afirmar que en todos los centros habrá puertos de switch libres para conectar las nuevas tomas de red para el Wifi, por lo que la empresa licitadora deberá considerar el suministro de 42 switches de 48 puertos para cubrir la necesidad de puertos libres que se pueda presentar en algunos de los centros.

VOLUMETRÍAS TOTALES ESTIMADAS	
Elemento	Ud.
Switches de acceso PoE/PoE+ 48p	42

En la siguiente tabla se listan los centros a los que se debe proporcionar de infraestructura Wifi, junto con el número de plantas del que consta cada uno y el número de puntos de acceso (AP) estimados en cada caso:

CENTROS DE LANBIDE SIN WIFI – PUNTOS DE ACCESO ESTIMADOS (*)					
Provincia	Edificio	Tamaño	Plantas	AP estimados (*)	
				Normal	Alta densidad
Alava	Lanbide Salvatierra/Agurain	Pequeño	1	2	0
Alava	Lanbide Oion/Oyon	Pequeño	1	1	0

CENTROS DE LANBIDE SIN WIFI – PUNTOS DE ACCESO ESTIMADOS (*)					
Provincia	Edificio	Tamaño	Plantas	AP estimados (*)	
				Normal	Alta densidad
Alava	Lanbide Laudio/Llodio	Pequeño	1	4	1
Alava	Lanbide Amurrio	Pequeño	1	4	0
Alava	Lanbide Vitoria-Gasteiz Zumakera	Pequeño	1	5	0
Alava	Lanbide Vitoria-Gasteiz Salburua	Pequeño	1	6	1
Alava	Lanbide Vitoria-Gasteiz Zaramaga	Pequeño	1	4	1
Alava	Lanbide Vitoria-Gasteiz Zabalgana	Pequeño	1	6	2
Bizkaia	Lanbide Bilbao Santutxu	Pequeño	1	2	0
Bizkaia	Lanbide Bilbao Mazarredo	Pequeño	2	4	0
Bizkaia	Lanbide Bilbao Rekalde	Pequeño	1	4	0
Bizkaia	Lanbide Bilbao San Inazio	Pequeño	2	3	1
Bizkaia	Lanbide Mungia	Pequeño	1	4	0
Bizkaia	Lanbide Durango	Pequeño	1	6	0
Bizkaia	Lanbide Gernika-Lumo	Pequeño	1	5	0
Bizkaia	Lanbide Ondarroa	Pequeño	2	2	0
Bizkaia	Lanbide Zalla	Pequeño	1	2	0
Bizkaia	Lanbide Beurko	Pequeño	1	3	0
Bizkaia	Lanbide Barakaldo Gurutzeta	Pequeño	1	3	0
Bizkaia	Lanbide Sestao	Pequeño	2	3	0
Bizkaia	Lanbide Getxo	Mediano	3	3	0
Bizkaia	Lanbide Erandio	Pequeño	1	4	0
Bizkaia	Lanbide Basauri Uribarri	Pequeño	1	5	0
Bizkaia	Lanbide Basauri Urbi	Pequeño	2	2	1
Bizkaia	Lanbide Santurtzi	Pequeño	1	4	0
Bizkaia	Lanbide Bilbao Miribilla	Pequeño	2	5	1
Bizkaia	Lanbide Bilbao Txurdinaga	Pequeño	1	3	0
Gipuzkoa	Lanbide Donostia-San Sebastian Gros	Mediano	3	9	0
Gipuzkoa	Lanbide Donostia-San Sebastian antiguo	Pequeño	1	2	0
Gipuzkoa	Lanbide Errenteria	Pequeño	0	4	1
Gipuzkoa	Lanbide Lasarte-Oria	Pequeño	1	5	0

CENTROS DE LANBIDE SIN WIFI – PUNTOS DE ACCESO ESTIMADOS (*)					
Provincia	Edificio	Tamaño	Plantas	AP estimados (*)	
				Normal	Alta densidad
Gipuzkoa	Lanbide Beasain	Pequeño	2	3	0
Gipuzkoa	Lanbide Irun San Miguel	Pequeño	1	3	0
Gipuzkoa	Lanbide Tolosa	Pequeño	1	3	0
Gipuzkoa	Lanbide Arrasate/Mondragon	Pequeño	1	4	0
Gipuzkoa	Lanbide Eibar	Mediano	4	4	0
Gipuzkoa	Lanbide Zumarraga	Pequeño	1	3	1
Gipuzkoa	Lanbide Azpeitia	Pequeño	2	6	0
Gipuzkoa	Lanbide Zarautz	Pequeño	1	2	0
Gipuzkoa	Lanbide Elgoibar	Pequeño	1	2	0
Gipuzkoa	Lanbide Donostia-San Sebastian Intxaurrondo	Pequeño	1	3	0
Bizkaia	Lanbide Portugalete	Pequeño	1	3	0

(*) El número de AP estimados indicado en la tabla superior es meramente informativo para que la empresa licitadora pueda hacerse una idea de los trabajos necesarios y su entorno y pueda determinar el número de recursos necesarios. No suponen en ningún caso algún tipo de compromiso de gasto por parte de EJIE. La empresa adjudicataria del contrato deberá verificar y ajustar esta volumetría al resultado de las visitas de replanteo y estudios de cobertura Wifi que deberá realizar para tal fin.

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.

3.1.2 Centros con infraestructura WLAN preexistente

Como se ha indicado con anterioridad, en el momento de redactar el presente expediente existen únicamente 4 centros de Lanbide que disponen de un servicio WLAN activo basado en el fabricante Aruba, concretamente (entre paréntesis el número de APs desplegados en cada caso):

ÁLAVA:

LANBIDE SERVICIOS CENTRALES (6 ANTENAS MODELO ARUBA AP-315)

OFICINA TERRITORIAL DE ALAVA (1 ANTENA MODELO ARUBA AP-315)

BIZKAIA:

OFICINA TERRITORIAL BIZKAIA (5 ANTENAS MODELO ARUBA AP-315)

GIPUZKOA:

OFICINA TERRITORIAL GIPUZKOA (3 ANTENAS MODELO ARUBA AP-315)

3.1.3 Plataforma de gestión de la red Wifi

Para gestionar la infraestructura Wifi de Lanbide de los 4 centros mencionados en el anterior apartado, se dispone en el CPD de EJIE de una capa servidora conformada por dos controladores WiFi o **Mobility Controllers (MC)** físicos Aruba 7220 en clúster activo-activo orquestados a su vez por dos servidores virtuales en configuración *master-standby* del mismo fabricante conocidos como **Mobility Masters (MM)**. Como complemento a lo anterior, se emplean las plataformas Aruba Airwave para la supervisión y monitorización de la infraestructura WLAN subyacente y Aruba Clearpass para garantizar un acceso seguro a la misma mediante políticas de autenticación, autorización y accounting (AAA).

Dicha capa servidora es compartida con los centros de Red Corporativa Administrativa (en adelante RCA) y Kzgunea y proporciona un punto centralizado de gestión, mantenimiento y alta disponibilidad para la infraestructura Wifi.

Es objeto de este contrato realizar las configuraciones correspondientes en la capa controladora descrita con el fin de crear una estructura de grupos de APs propia para Lanbide y definir un SSID corporativo dedicado (actualmente se comparte con Red Corporativa Administrativa). En dicha nueva estructura de grupos se deberán incluir no sólo las antenas desplegadas en el marco del presente expediente si no también las antenas preexistentes en los 4 centros listados en el anterior apartado.

Asimismo, se requiere proporcionar la cantidad de licencias necesarias para la correcta integración de la nueva electrónica de red con dicha capa controladora (la cantidad de licencias requerida se refleja en el punto 5.6).

4 Justificación técnica del equipamiento

Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, en la actualidad la totalidad de los switches de acceso de Lanbide son del fabricante Huawei y su equipamiento WLAN tanto en capa de acceso como en capa servidora del fabricante Aruba, conformando de esta manera un parque de equipos homogéneo a lo largo de todos sus centros por cada tipo de infraestructura.

Es por ello, que se propone incorporar las mismas tecnologías LAN (si se requiriesen switches de acceso adicionales) y WLAN (Wifi) en el resto de los centros de Lanbide dentro del alcance del presente contrato.

La incorporación de tecnologías diferentes a las actuales implicaría una grave afección en los siguientes ámbitos:

- Afección en el ámbito técnico:
  - Puesto que actualmente existen centros de Lanbide compartidos con usuarios de RCA (véase la Oficina Territorial de Bizkaia) y a futuro podrían surgir adicionales, el diseño propuesto debe permitir que las antenas de dichos centros radien indistintamente SSIDs corporativos tanto de RCA como de Lanbide algo que resultaría completamente inviable si se introdujera un fabricante diferente a Aruba en el ámbito WLAN ya que las nuevas antenas desplegadas no serían compatibles con la capa servidora actual basada en Aruba y compartida con RCA y por ende no podrían radiar en ningún caso el SSID corporativo de esta última.
  - La inclusión de un fabricante LAN diferente a Huawei implicaría la imposibilidad total de completar una agregación lógica entre los switches de acceso preexistentes en Lanbide y los nuevos switches que se requieran instalar obligando a realizar una conexión en cascada en todos los casos siendo esta opción menos eficiente a nivel de topología de red e impidiendo una administración unificada de los switches interconectados.
  - En caso de desplegarse diferentes tecnologías LAN y WLAN, las capacidades técnicas de la electrónica ofertada en materia de soporte de servicios y funcionalidades avanzadas podrían evolucionar de forma diferente, dependiendo del roadmap que el fabricante proyecte sobre su solución. Existiría, por tanto, un riesgo en el medio plazo de establecer diferencias sobre las capacidades técnicas de unos centros sobre otros, e incluso, tener que dar respuesta con soluciones a medida para la integración de nuevos servicios, contribuyendo a incrementar la heterogeneidad de la red.
  - La disposición de nuevas tecnologías o fabricantes puede requerir de maquetas y pilotos previos para confirmación de determinadas compatibilidades con elementos y dispositivos específicos de la red de Lanbide, ya superadas por la tecnología existente.
- Afección en el ámbito organizativo:
  - En caso de incorporar tecnologías o fabricantes adicionales en el parque de equipos de Lanbide se incrementaría la complejidad y esfuerzo a realizar para la operación y mantenimiento de la red derivado de:
    - La necesidad de realizar una gestión paralela sobre tecnologías/soluciones LAN y WLAN de fabricantes diferentes contra plataformas distintas.
    - La necesidad de definir con los diferentes grupos de Soporte procedimientos de operación y mantenimiento adicionales para las nuevas tecnologías, atendiendo a los modelos de relación y modelo de garantías del propio fabricante.
    - La necesidad de capacitar (técnicamente) a los recursos actuales de los grupos de Soporte en el corto plazo, para que puedan operar la red con los niveles de respuesta solicitados en el conjunto de la red.
- Afección en el ámbito económico:
  - Por todo lo anterior, incorporar nuevos fabricantes en el entorno LAN y WLAN supondría un mayor coste en recursos, capacitación y esfuerzo de operación, tanto en la puesta en marcha de la nueva infraestructura como en la operación y mantenimiento posterior.
  - Y adicionalmente, supondría un sobrecoste por desaprovechamiento de la inversión realizada en las plataformas preexistentes ya que en el caso de la tecnología WLAN

obligaría por una cuestión de incompatibilidad a desplegar una nueva capa servidora en lugar de explotar la preexistente.

En resumen, el presente expediente contempla únicamente la adquisición de equipamiento LAN del fabricante Huawei y WLAN del fabricante Aruba, con el fin último de facilitar la explotación y operación de la red de Lanbide, garantizando los tiempos de respuesta actuales sin costes adicionales, aprovechar las inversiones realizadas con anterioridad en materia de redes LAN y WLAN (Wifi), y sentar las bases para dotar al resto de edificios de Lanbide de las mismas posibilidades y capacidades técnicas, garantizando además ritmos de evolución tecnológica alineados, necesarios para la incorporación de servicios avanzados.

5 Descripción del alcance

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de **todas aquellas tareas necesarias para asegurar la correcta instalación de la arquitectura WLAN en los 42 centros de Lanbide que no disponen de ella,** mencionados en el capítulo 3.1.1, **y su integración en la actual red corporativa LAN y WLAN de Lanbide**, 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 y objetivos del proyecto
- Definición de las **metodologías y procedimientos** necesarios para la ejecución de los trabajos, así como el plan global de proyecto
- Elaboración de los **estudios teóricos de cobertura Wifi**, de acuerdo al criterio de coberturas establecido por EJIE y LANBIDE, de los 42 centros de Lanbide.
- Ejecución de las **visitas de replanteo** que sean necesarias a los 42 centros de Lanbide, en cualquier fase del contrato, para confirmar y verificar que la solución que se propone para la nueva infraestructura Wifi es viable: verificar puertos libres en switches, verificar el resultado de los estudios teóricos de cobertura, etc.
- Con los datos recopilados, la empresa adjudicataria elaborará un **informe de replanteo** individual para cada uno de los centros, donde se recoja toda la información previa para la posterior validación por parte de EJIE y LANBIDE.
- **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,** compuesta principalmente por Puntos de acceso Wifi (AP) y switches de acceso, estos últimos para los casos en que sea necesaria la instalación de switches adicionales, según los informes de replanteo validados.
- **Tendido e instalación de nuevas tomas de red** necesarias para los puntos de acceso Wifi en las ubicaciones definidas en el informe de replanteo aprobado por EJIE y LANBIDE de cada uno de los 42 centros de Lanbide.
- **Instalación, configuración, etiquetado, pruebas y puesta en marcha de la nueva electrónica de red** para la nueva infraestructura Wifi en los 42 centros de Lanbide mencionados.
- **Integración de las antenas preexistentes** en los 4 centros listados en el apartado 3.1.2 en la nueva estructura de grupos y servicio WLAN configurados en la capa servidora WLAN en el marco del presente expediente.
- Elaboración del **estudio final 'in situ' de cobertura Wifi de los 42 centros de Lanbide**, realizando las visitas necesarias, para determinar que la cobertura tras la instalación es la adecuada a los requisitos establecidos por LANBIDE.
- **Ejecución de subsanaciones** sobre las instalaciones realizadas cuando no respondan a la calidad esperada y requisitos solicitados
- **Validación de las instalaciones** juntamente con EJIE y LANBIDE, 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 en caso de modificaciones, documentación toma-puerto final de cada uno de los switches, listado de tomas Wifi y su ubicación con etiquetado en planos, fotos…), memoria técnica, etc. Dicha información se especifica posteriormente en el presente documento
- **Transferencia de conocimiento**, dirigida a EJIE y personal designado por LANBIDE, incluyendo la entrega de documentación relativa a dicha transferencia

- La empresa adjudicataria se hará responsable del **mantenimiento, configuraciones e incidencias de la nueva infraestructura incluida en el contrato**. Este aspecto será de aplicación desde el inicio de los trabajos de la nueva infraestructura Wifi, hasta una semana después de la recepción provisional de las instalaciones de ese centro en concreto (entrega de la documentación final) (ver capítulo 6.12).
- 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.

5.1 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 agentes involucrados y procedimientos de trabajo que ya estén prestablecidos, a tener en cuenta en la ejecución de proyecto.
- Infraestructura de red y arquitecturas lógicas actuales de los centros, así como planos de distribución de los mismos.
- Criterios de diseño a considerar en lo relativo a las coberturas Wifi esperadas, criterios de instalación, normativa, 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:

- 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 (LANBIDE, 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.

Esta planificación deberá recoger al menos los siguientes hitos importantes:

- Suministro de equipamiento LAN y Wifi
- Inicio y fin de instalación y puesta en marcha de la instalación Wifi para cada uno de los centros.

5.2 Estudios teóricos de cobertura Wifi

La empresa adjudicataria deberá realizar un estudio teórico de cobertura Wifi de cada uno de los 42 centros de Lanbide que carecen de esta infraestructura en base a los datos de partida puestos a su disposición, planos, criterios y necesidades de cobertura de LANBIDE. A este respecto, desde EJIE se han establecido unos criterios de cobertura, definiendo unas zonas en cuanto a usos y densidad de usuarios, reflejados en la tabla siguiente:

Tipo de cobertura(*)	Tipo de espacio	Concurrencia de usuarios	Throughput mínimo por usuario	Tipo de usuario predominante
CA	Espacios de alta concurrencia de usuarios (salas de formación)	Entre 21 y 40	3 Mbps	Usuario corporativo
CM	Espacios de concurrencia media de usuarios (zonas de atención al público y salas de reuniones)	Entre 11 y 20	3 Mbps	Mixto (público general y usuario corporativo)
CB	Espacios de concurrencia baja de usuarios (despachos)	Entre 1 y 10	6 Mbps	Usuario corporativo

(*) CB: cubrir "*Baja*"; CM: cubrir "*Media*"; CA: cubrir "*Alta*", de menor a mayor densidad de usuarios esperados, sean corporativos o no.

El mapeo sobre plano del tipo de cobertura requerida por cada una de la estancias de los centros de Lanbide será responsabilidad conjunta de EJIE/LANBIDE y deberán ser definidas previamente a la realización de los estudios teóricos de cobertura para que puedan ser consideradas en los mismos.

Posteriormente, deberán ser confirmadas, o modificadas si procede, durante las visitas de replanteo para la aprobación de las ubicaciones de los AP.

Estas zonas (CB, CM o CA) deberán indicarse claramente en los planos de cobertura de la documentación de los estudios teóricos e informes de replanteo, así como en los planos de la documentación final.

Se aprovecharán las visitas de replanteo para confirmar la viabilidad de las ubicaciones que se propongan en el estudio teórico de cobertura y reajustarlas de acuerdo a lo verificado: atenuaciones de tabiques, presencia de mobiliario, imposibilidad de ubicación en punto concreto, etc.

Una vez confirmada la viabilidad de las ubicaciones propuestas, la situación definitiva de los puntos de acceso y la cobertura resultado de **este estudio teórico de cobertura Wifi formará parte del informe de replanteo** que se entregará a EJIE para su aprobación después de las visitas de replanteo.

5.3 Visitas de replanteo

La empresa adjudicataria deberá realizar **tantas visitas como sean necesarias** a los centros de Lanbide para determinar la relación de necesidades y actuaciones de cara a planificar la relación de trabajos que sean necesarios realizar para la creación y puesta en marcha de la nueva infraestructura Wifi.

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

- Verificar el resultado de los estudios teóricos de cobertura Wifi: comprobar viabilidad de instalación de APs en un punto concreto, verificar atenuación de tabiques estimada en el estudio, etc.
- Conocer la ubicación de los distintos armarios racks (nodos) y el grado de ocupación de los switches existentes, para determinar dónde se debe conectar cada unos de los Puntos de Acceso que se instalen.
- Determinar necesidades de nuevos switches.
- Comprobar viabilidad del recorrido que deberá seguir el cableado de las nuevas tomas para el Wifi desde el armario rack asignado hasta la ubicación del AP. Determinar si es posible emplear la canalización existente y en caso de ser necesaria una nueva canalización, determinar su tipo.
- Verificar las posibles ubicaciones para nuevos armarios racks que sean necesarios en caso de que se supere la longitud de 90 metros entre el armario rack existente más cercano y la ubicación del AP. El suministro e instalación de estos racks no es objeto de este expediente, pero sí la identificación de su necesidad y localización.
- Identificar posibles necesidades en materia de alimentación eléctrica de equipos (por ejemplo, necesidades de circuitos eléctricos redundantes en armarios).
- Identificar otros trabajos a realizar por terceros, bien de forma previa, bien durante el proceso de migración.
- Conocer posibles horarios de trabajo en el edificio.

Las visitas se realizarán conjuntamente con un responsable designado por LANBIDE 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 trabajo para ese centro que reduzca la afección a usuarios al mínimo posible, teniendo en cuenta los horarios establecidos.

5.4 Informe de replanteo

Como resultado de las visitas de replanteo, la empresa adjudicataria deberá realizar y entregar un **informe de replanteo** por cada uno de los centros para que sea validado por EJIE de forma previa al inicio de las instalaciones, donde se refleje al menos:

- Listado de los Puntos de Acceso necesarios en cada uno de los centros y puerto del switch al que se espera conectar el mismo.
- Planos con recorrido aproximado del cableado/canalizaciones desde armario rack a AP y ubicación tanto de los nuevos APs necesarios como de los armarios racks.
- Cobertura estimada en programas como EKAHAU o similar, tras las correcciones realizadas resultado de las visitas de replanteo.
- En caso de necesidad de instalación de nuevos switches, 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 ejecución de los trabajos.
- 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 instalación de nuevos armarios, 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.

5.5 Planificación y coordinación de los trabajos

Las tareas, trabajos y necesidades descritas en el informe de replanteo deberán ser planificadas por la empresa adjudicataria para cualquiera de las fases del contrato, junto con los responsables designados de EJIE y LANBIDE**, ajustando el plan global inicial del proyecto** si es necesario.

La planificación de los trabajos y tareas necesarias debe tener en cuenta la coordinación necesaria con otros trabajos y tareas propios del funcionamiento de los centros de Lanbide, así como las posibles limitaciones que un centro de este tipo pueda tener respecto a horarios de trabajo, lo que se puede traducir en la necesidad de realizar tareas fuera del horario habitual (de 8:30 a 14:00), tal y como se indica en el capítulo 6.10.

La **planificación detallada** de cada centro deberá recoger al menos los siguientes hitos importantes:

- Inicio y fin de instalación de tendido de tomas Wifi (y nueva canalización si necesaria)
- Inicio y fin de instalación de Puntos de Acceso (AP)
- Inicio y fin de instalación de nuevos switches, en caso de haber determinado su necesidad.
- Pruebas de funcionamiento del nuevo equipamiento instalado
- Fecha prevista puesta en marcha del Wifi
- Entrega y aprobación de la documentación final

5.6 Suministro de electrónica de red

La empresa adjudicataria deberá suministrar todo el equipamiento electrónico nuevo de red necesario para la:

- Creación de la infraestructura de red WLAN (Wifi) de los 42 centros de Lanbide que no cuentan con esta infraestructura y su integración en el sistema de gestión WLAN de Lanbide

El licitador deberá considerar incluidos al menos los siguientes suministros mencionados a continuación en este capítulo y deberá ofertar su precio unitario, de acuerdo con el Modelo Económico incluido en el *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP.

(1) La volumetría indica en las tablas inferiores 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 los estudios teóricos de cobertura Wifi y las visitas de replanteo que deberá realizar para tal fin en los centros de Lanbide objeto de este contrato.

(1) Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de estas volumetrías. Este aumento se abonará en base a los precios unitarios establecidos en las tablas del *Anexo I: MODELO DE PROPOSICIÓN CRITERIOS DE FÓRMULAS* del PCP, sin superar en ningún momento el importe del presupuesto máximo para este contrato sin IVA, establecido en el PCP.

(1) Las unidades estimadas indicadas en las tablas inferiores 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.

5.6.1 Puntos de acceso (AP) Wifi

Para la creación de la infraestructura Wifi, se suministrarán e instalarán dos tipos puntos de acceso del fabricante ARUBA, uno de ellos principalmente indicado para zonas de mucha densidad de usuarios, junto con las garantías y las licencias requeridas para su funcionamiento. La volumetría final estará definida en el informe de replanteo aprobado de cada centro, resultado de las visitas de replanteo.

- Los puntos de acceso deberán cumplir con los criterios de garantía del capítulo 6.14.1.
- Junto con los puntos de acceso, se deberán suministrar todos los accesorios necesarios para garantizar su adecuada instalación y montaje en pared o techo.
- Si alguna de las prestaciones o funcionalidades del punto de acceso 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, este deberá tener la misma duración en años que la garantía ofertada para los equipos.

- El coste de la suscripción debe incluir, además de todo lo relacionado con las funcionalidades aportadas, todo lo relativo al soporte de fabricante y su mantenimiento asociado con los requisitos establecidos en el capítulo 6.14.
- Serán del siguiente modelo del fabricante ARUBA y vendrá con los siguientes elementos incluidos:

VOLUMETRÍAS ESTIMADAS PUNTOS ACCESO (AP) WIFI (1)		
Referencia	Descripción	Ud. estimadas
JZ336A	Aruba AP-535 (RW) Unified AP	9
HG6F5E	Aruba 5Y FC NBD Exch AP 535 SVC [for JZ336A]	9
Q9H62A	Aruba AP-515 (RW) Unified AP	155
HC4K8E	Aruba 5Y FC NBD Exch AP-515 SVC [for Q9H62A]	155
JW471AAE	Aruba LIC-ENT Enterprise (LIC-AP LIC-PEF LIC-RFP and LIC-AW) Licence Bundle E-LTU	164
H2XX0E	Aruba 5Y FC SW Lic Cntlr Bdle SVC [for JW471AAE]	164
S0J40A	AP-MNT-MP10-U AP mount bracket 10-pack Universal	17
JY895AAE	Aruba MCR-VA-500 Mobility Conductor Virtual Appliance support for up to 500 Devices E-LTU	1
H5UE6E	Aruba 5Y FC SW MM-VA-500 ELTU SVC [for JY895AAE]	1
JZ401AAE	Aruba ClearPass NL AC 500 CE E-LTU	1
H9XB9E	Aruba 5Y FC SW CP NL AC 500 CE E-L SVC [for JZ401AAE]	1

5.6.2 Switches de acceso (conmutación secundaria)

En aquellos centros donde sea necesario por motivos de falta de puertos de switches para la conexión de puntos de acceso, se instalarán switches de acceso POE/POE+ de 48 puertos de servicio RJ45. La volumetría final estará definida en el informe de replanteo aprobado de cada centro, resultado de las visitas de replanteo.

- Los switches suministrados deberán cumplir con los criterios de garantía del capítulo 6.14.1.
- Si alguna de las prestaciones o funcionalidades del switch 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, este deberá tener la misma duración en años que la garantía ofertada para los equipos.
- El coste de la suscripción debe incluir, además de todo lo relacionado con las funcionalidades aportadas, todo lo relativo al soporte de fabricante y su mantenimiento asociado con los requisitos establecidos en el capítulo 6.14.
- Serán del siguiente modelo del fabricante HUAWEI y vendrá con los siguientes elementos incluidos:

VOLUMETRÍAS ESTIMADAS SWITCHES DE ACCESO (1)		
Referencia	Descripción	Ud. estimadas
S5731-H48P4XC	S5731-H48P4XC (48*10/100/1000BASE-T ports, 4*10GE SFP+ ports, 1*expansion slot, PoE+, without power module)	42
S7Q02001	2-port 40GE QSFP+ interface card	5

VOLUMETRÍAS ESTIMADAS SWITCHES DE ACCESO (1)		
Referencia	Descripción	Ud. estimadas
PAC1000S56-DB	1000W AC Power Module	84
QSFP-40G-CU1M	QSFP+, 40G, High Speed Direct-attach Cables, 1m, QSFP+38M, CC8P0.254B(S), QSFP+38M, Used indoor	5
-	S5731-H48P4XC (48*10/100/1000BASE-T ports, 4*10GE SFP+ ports, 1*expansion slot, PoE+, without power module)_Hi-Care Standard S5731-H48P4XC-**60(M) (5 años)**	42
L-MLIC-S57H	S57XX-H Series Basic SW,Per Device	42
SFP-10G-CU1M	Direct Attach Copper (DAC) cable SFP+ 10G 1m	21
SFP-10G-CU3M	Direct Attach Copper (DAC) cable SFP+ 10G 3m	21

Junto con estos switches, 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 switch suministrados** (es decir, se suministrarán latiguillos para el 100% de puertos de switch). Estos latiguillos deberán cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 6.5.1.

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.

5.6.3 Transceivers o adaptadores de SFP

Se suministrarán transceivers o **adaptadores SFP** (cobre o fibra óptica) del mismo fabricante que los switches ofertados, cuando sea necesario.

VOLUMETRÍAS ESTIMADAS TRANSCEIVERS O ADAPTADORES SFP (1)		
Referencia	Descripción	Ud. estimadas
OMXD30000	OpticalTransceiver,SFP+,10G,Multi-mode Module (850nm, 0.3km, LC)	5
SFP-10G-USR	10GBase-USR Optical Transceiver,SFP+,10G,Multi-mode Module(850nm, 0.1km, LC)	5
SFP-1000BaseT	Electrical Transceiver,SFP,GE,Electrical Interface Module(100m, RJ45)	5

5.7 Tendido e instalación de nuevas tomas de red

Para la creación de la infraestructura Wifi es necesario realizar el tendido e instalación de nuevas tomas de red. La volumetría de tomas de red prevista es la misma que el número total estimado de puntos de acceso (AP):

VOLUMETRÍAS TOTALES ESTIMADAS (*)	
Elemento	**Ud.**
Nuevas tomas de red	164

La empresa adjudicataria del contrato deberá ajustar esta volumetría al resultado de los informes de replanteo y estudios de cobertura Wifi que deberá realizar para tal fin en los 42 centros de Lanbide que no disponen de infraestructura Wifi objeto de este contrato.

(*) Durante el periodo de vigencia del contrato, se podrá solicitar el aumento de las volumetrías 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.

(*) 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..

El tendido e instalación de nuevas tomas incluye los siguientes conceptos:

- Suministro y tendido de cableado UTP (salvo excepción) de categoría 6, incluyendo su terminación en panel de parcheo en armario rack en un extremo y en roseta en el otro..
    - La **roseta de terminación** en la zona de usuario está **incluida** en la instalación de la toma. Será de la categoría adecuada al nuevo cable tendido.
    - La terminación de la toma en el extremo del armario rack se realizará sobre el panel de parcheo existente o nuevo siempre y cuando se garantice la constitución de un enlace de la misma clase que el cableado (cat.6).
        - Se instalarán tantos **paneles de parcheo** de la categoría adecuada que sean necesarios, junto a sus pasahilos correspondientes. Todos los nuevos paneles deberán instalarse con la totalidad de conectores RJ45 hembra.
- Suministro e instalación de **toda la canalización necesaria** (canaleta, bandeja tipo Rejiband o similar, tubo corrugado, tubo metálico, etc.) para el cableado en caso de que las instalaciones existentes se encuentren saturadas, en mal estado, o no existan en la zona del recorrido de la toma. Para ello, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 6.8 para la ejecución de la canalización.
- Suministro e instalación del **latiguillo de conexión de roseta a AP**. Los latiguillos deberán cumplir con los requisitos establecidos en el capítulo 6.4.2. Para el caso de los AP, el latiguillo tendrá una longitud de 50 cm, salvo casos excepcionales que deberán ser aprobados por EJIE.
- Cada una de las nuevas tomas de red deberá ser debidamente **etiquetada en cada uno de los extremos** (panel de parcheo en armario rack y roseta en extremo AP), de acuerdo con el criterio que establezca EJIE/LANBIDE.
- Todas las tareas de parcheado y conexionado en ambos extremos de la nueva toma
- **Certificación de la nueva toma**, según lo estipulado en el capítulo 7, ANEXO I.

Para la ejecución del tendido e instalación de las nuevas tomas de red se deberán seguir los criterios indicados en el capítulo 6.6.

Además, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta que no podrá entorpecer el normal funcionamiento de los centros, evitando ruidos y molestias a los usuarios, lo que se puede traducir en la necesidad de realizar tareas fuera del horario habitual (de 8:30 a 14:00), tal y como se indica en el capítulo 6.10.

Con el tendido e instalación de las nuevas tomas, la empresa adjudicataria deberá **entregar la siguiente documentación**, que formará parte de la documentación o informe final del edificio:

- Tabla donde se incluya al menos:
    - Etiqueta de la nueva toma de red tanto en extremo usuario como en panel de parcheo
    - Descripción de la ubicación donde se ubica la toma de red (hall, 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 de cada una de las nuevas tomas de red, junto a su identificación (etiqueta)

5.8 Instalación, configuración y puesta en marcha de la nueva electrónica de red

Durante el proceso de ampliación de la electrónica de red, la empresa adjudicataria deberá realizar los trabajos de instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos, **de acuerdo a la planificación detallada**, atendiendo a las fechas y horas definidas para la ejecución de cada una de las tareas y coordinando sus actuaciones con terceros cuando sea necesario.

Tras la instalación, configuración y puesta en marcha de estos nuevos elementos de la red (LAN y Wifi), se deberá proceder al **peinado de los latiguillos de los elementos instalados** en los armario/rack en los que se haya intervenido, de acuerdo con los requisitos de ejecución del capítulo 6.5.

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 uno de los centros de Lanbide (una Documentación Final por centro).

5.8.1 Instalación y configuración de nuevos switches

La empresa adjudicataria deberá realizar la **instalación y configuración de los nuevos switches de acceso** en armario/rack de acuerdo con las condiciones de ejecución definidas en el capítulo 6.

Estos switches se instalarán en aquellos casos reflejados en los informes de replanteo validados donde exista la necesidad de ampliar el número de puertos existentes para poder albergar los Puntos de Acceso (AP) necesarios en cada nodo.

- El nuevo switch 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 junto al resto de switches existentes o, en su defecto, 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 switch se instalará por regla general un pasahilos** para el correcto peinado de los latiguillos que se conecten a él.
- El switch deberá estar **correctamente etiquetado**, 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.
- Previo a la instalación del nuevo switch, 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 del nuevo switch y su pasahilos correspondiente.
    - Estos movimientos deberán haber quedado reflejados en el Informe de replanteo y haber sido aprobado previamente tanto su alcance como su ventana de ejecución por parte de EJIE y LANBIDE.
    - 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.

5.8.2 Instalación y configuración de Puntos de Acceso (AP)

La empresa adjudicataria deberá realizar la **instalación y configuración de los Puntos de Acceso (AP)** en las ubicaciones definidas y aprobadas en los Informes de replanteo, de acuerdo con las condiciones de ejecución definidas en el capítulo 6.7.

- Los nuevos AP se instalarán respetando las instrucciones del fabricante y empleando los sistemas de anclaje adecuados a su ubicación.
- Todos los AP deberán estar correctamente etiquetados siguiendo los procedimientos establecidos por EJIE, con al menos una etiqueta de inventario y otra de identificación del AP.
- La empresa adjudicataria deberá realizar la configuración de los SSIDs de Lanbide (3 actualmente) así como definir sus VLANes correspondientes en los switches en los que se conecten los AP.
- La empresa adjudicataria deberá realizar también un estudio final 'in situ' de cobertura Wifi de los 42 centros de Lanbide.
- La empresa adjudicataria deberá realizar la configuración e integración completa de los nuevos AP (funcionamiento, gestión, monitorización) en la plataforma empleada por Lanbide. Deberá considerar la necesidad de coordinación con EJIE para la ejecución de las tareas de configuración.

5.8.3 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 (panel de parcheo), mediante la instalación de nuevos latiguillos de tipo "inteligente" (con dos fibras ópticas plásticas para inyección de luz), existentes o suministrados por la empresa adjudicataria con el suministro de los switches, que deberán cumplir con las características dispuestas en el capítulo 6.4.1.
- 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 uplinks, mediante latiguillos que cumplan con las características dispuestas en el capítulo 6.4.3, generalmente latiguillos de f.o. OM4 con los conectores adecuados, generalmente LC Dúplex, desde el puerto SFP correspondiente del switch a la posición del panel repartidor de f.o. (suministrados por la empresa adjudicataria)
- Finalmente, en el caso del extremo de roseta de las nuevas tomas, se realizará la conexión entre la roseta y el Punto de Acceso. Este latiguillo deberá cumplir con las características dispuesta en el capítulo 6.4.2.

5.8.4 Ejecución del Plan de pruebas

La empresa adjudicataria procederá a realizar un plan de pruebas sobre la solución desplegada, que se acordará y validará de forma previa entre la empresa adjudicataria, EJIE y LANBIDE, que incluirá las comprobaciones del funcionamiento del servicio, **incluyendo la realización de estudios de cobertura real sobre el terreno, así como pruebas de rendimiento**. Para ello se hará uso de las herramientas necesarias, de forma que sea posible verificar el nivel de señal establecido en los estudios de cobertura y disponer de una referencia del valor del rendimiento disponible, de acuerdo a las condiciones citadas en el capítulo 6.3, *Condiciones para la ejecución de las pruebas de cobertura y rendimiento*.

EJIE revisará los resultados y procederá a validar provisionalmente el centro si se muestra conforme con el resultado, siempre y cuando las subsanaciones requeridas sobre la instalación, de existir estas, (ver capítulo siguiente) hayan quedado igualmente resueltas.

En caso de que los resultados de las pruebas muestren falta de cobertura en zonas definidas dentro del alcance de este proyecto, los trabajos derivados para subsanar dichas coberturas (movimiento de antenas, etc.), correrán a cargo de la empresa adjudicataria. Se establece un **plazo máximo de quince (15) días hábiles** desde su identificación para realizar las subsanaciones requeridas. De superarse este plazo por causas ajena a EJIE/LANBIDE, se podrán aplicar las penalizaciones correspondientes.

5.9 Validación de instalaciones – Ejecución de subsanaciones

Una vez finalizados los trabajos de instalación y puesta en marcha de la nueva infraestructura de red WLAN (Wifi), se procederá con la validación de las instalaciones realizadas en colaboración con EJIE y el responsable designado por parte de LANBIDE.

En el caso de que EJIE o LANBIDE 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** para cada uno de los centros de Lanbide 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.

5.10 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 Wifi de cada centro de Lanbide.

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

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.

5.11 Soporte y mantenimiento del servicio

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento, configuraciones e incidencias de la nueva electrónica instalada LAN y WLAN (Wifi). Este aspecto será de aplicación desde la puesta en marcha del

nuevo equipamiento hasta una semana después de la recepción provisional del centro (ver condiciones de recepción provisional en capítulo 6.12).

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

- Cualquier incidencia acontecida en la red LAN y/o Wifi, localizada en infraestructura instalada en este contrato, 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 se vea afectado 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, etc.
- Cualquier incidencia acontecida en la red LAN y/o Wifi, localizada en infraestructura instalada en este contrato, 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

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 puesta en marcha del servicio Wifi en el centro hasta la recepción provisional del mismo.

5.12 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 esta relación ha sido mencionada 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, donde se refleje la planificación detallada para cada centro, donde se recogan al menos los siguientes hitos:
  - Inicio y fin de instalación de tendido de tomas Wifi (y nueva canalización si necesaria)
  - Inicio y fin de instalación de Puntos de Acceso (AP)
  - Inicio y fin de instalación de nuevos switches, en caso de haber determinado su necesidad.
  - Pruebas de funcionamiento del nuevo equipamiento instalado
  - Fecha prevista puesta en marcha del Wifi
  - Entrega y aprobación de la documentación final
- Documentación sobre los **procedimientos y metodologías** de trabajo y sus actualizaciones
- **Estudios teóricos de cobertura Wifi**, para definir el número y ubicación de los Puntos de Acceso necesarios para la nueva red Wifi en los centros de Lanbide objeto de este proyecto.
- **Informe de replanteo** para cada uno de los centros de Lanbide, 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 instalación del equipamiento para el Wifi (proyección):
  - Identificación final de equipos en racks y su ubicación en plano,
  - Ubicaciones finales previstas de los Puntos de acceso (AP) Wifi sobre plano, una vez verificada la viabilidad de cada emplazamiento
  - Trazado y recorrido sobre plano del cableado y canalizaciones necesarios para la conexión de los AP a los racks
  - 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, excepto PDUs en armarios de nueva instalación)
- 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.

- **Documentación final** de instalación por cada uno de los centros, 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.
  - Estudio final 'in situ' de cobertura Wifi de los 42 centros de Lanbide y resultado de las pruebas de rendimiento.
  - Ubicación en plano de las ubicaciones de los Puntos de acceso (AP) Wifi, junto a su identificación y recorrido del cableado y tipo de canalización, desde el AP hasta el rack
  - Fotografías finales
- **Actas de entrega del servicio,** con la firma del responsable designado por LANBIDE, 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 LANBIDE.
  - Validación del resultado final de la instalación, previsiblemente con la firma del responsable designado por LANBIDE.
- 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.

5.13 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato

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

- El suministro e instalación de nuevos armarios racks en caso de que sean necesarios para evitar longitudes de tomas de red superiores de 90 m.

- Trabajos eléctricos (nuevas acometidas eléctricas a las ubicaciones de los racks); sí está incluida la identificación de estos.
- El mantenimiento evolutivo e incidencias de la electrónica preexistente.

6 Requisitos de suministro y ejecución de servicios

6.1 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.

6.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios

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

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

- Atenerse a toda la normativa que sea de obligado cumplimiento y a la buena práctica que en cada momento sea aplicable a la actividad que realiza, tanto en sus aspectos técnicos como administrativos.
- El cumplimiento íntegro de la legislación sobre Salud Laboral en vigor que sea de aplicación a los trabajos que vaya a realizar, así como las dictadas por EJIE y LANBIDE.

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.

6.3 Condiciones para la ejecución de las pruebas de cobertura y rendimiento

En las pruebas a realizar en cada centro a efectos de validación de las instalaciones, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se establecerán dos centros piloto en los cuales se realizarán pruebas básicas de conectividad con varios dispositivos reales. A tal fin, EJIE proporcionará al adjudicatario los equipos a emplear que consistirán en unas pruebas básicas de navegación por Internet.
- Se realizará un estudio de cobertura real in situ en la totalidad de los centros que permita verificar que los niveles de señal obtenidos son los adecuados a cada zona.
    - Para ello se deberán recorrer todas las dependencias de cada centro anotando los niveles de señal de cobertura obtenidos
- Se realizarán pruebas para disponer de una referencia del valor del rendimiento disponible en la totalidad de los centros. Para la ejecución de estas pruebas de rendimiento, se considerarán mediciones sobre zonas del tipo de las identificadas como “Zonas CM”, ya que estas incluirán entre otras estancias las zonas de atención al público cuya necesidad de cobertura ha sido la motivante principal para la publicación del presente expediente, siendo, por tanto, y en el contexto del

proyecto, las más críticas. Las zonas CM sobre las que realizar las pruebas se elegirán en colaboración con EJIE/LANBIDE y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estar entre las zonas CM de peor nivel de señal haya obtenido en el estudio de cobertura real realizado.
- A partir del filtrado anterior, la selección de la zona o zonas sobre las que realizar mediciones podrá asimismo venir condicionada por el espacio disponible para poder ejecutar las pruebas correspondientes, así como por las posibilidades de ejecución de las pruebas considerando la operativa diaria del centro.
  - Será necesario, por tanto, llegar a un consenso con LANBIDE entre las zonas CM de peor cobertura y la mayor o menor viabilidad en la ejecución de las pruebas dependiendo de las posibilidades del espacio de trabajo.
- Para la consecución de este throughput se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Se lanzará una prueba de al menos 1 iteración (5 min de duración) en subida, con todos los usuarios transmitiendo simultáneamente por cada banda (2,4 GHz y 5 GHz).
  - El tráfico generado entre el Punto de Acceso y los dispositivos clientes será del tipo TCP sostenido durante al menos 5 minutos.
  - Sobre las zonas seleccionadas, para la ejecución de las pruebas se simularán un total de 20 usuarios corporativos en dicha zona, distribuidos de forma uniforme.
  - La planificación radio en la banda de 5 GHz debe permitir la conexión de dispositivos cliente 802.11n.
- Las mediciones se realizarán para ambas bandas de frecuencia (2,4 GHz y 5 GHz. Se generará un reporte de forma automática a partir de las pruebas indicadas, que se incluirá en la documentación final.
- La herramienta habitualmente empleada en este tipo de pruebas es el NAUDIT.

6.4 Latiguillos de conexión

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

6.4.1 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 y aislamiento (pantalla) del latiguillo deberá ser igual a la del cableado de la toma que se parchee.
- Terminados en conectores RJ45 en ambos extremos
- 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.

6.4.2 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 y aislamiento (pantalla) del latiguillo deberá ser igual a la del cableado de la toma que se parchee.
- Terminados en conectores RJ45 en ambos extremos
- Compatibilidad plena con POE+.
- De longitud adecuada a la distancia entre la toma y el usuario para una correcta conexión sin que el cable quede tirante.

6.4.3 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.

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 o existente
  - 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.

6.5 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.

6.6 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:

- El cableado instalado será de Categoría Cat.6 UTP.
- Las cajas o mecanismos de conexión (rosetas) 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 categoría Cat.6 UTP.
- Los paneles de parcheo de nueva instalación irán ubicados en la mitad superior del armario (ver capítulo 6.5) 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 del lugar, siguiendo las indicaciones del capítulo 6.8.
- 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, de acuerdo a lo estipulado en el capítulo 7, ANEXO I - Certificación de cableado de datos (cobre).

- 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 pertenece (UTP/FTP), su categoría y su calibre, así como su clase de reacción al fuego.
- Los componentes hardware de conexión para cable UTP/FTP 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.

6.7 Instalación de punto de acceso

Para la instalación de los puntos de acceso (AP) Wifi se deberán cumplir con los siguientes requisitos de instalación:

- Se considerará una altura máxima de instalación de 3 metros (salvo excepciones justificadas).
- La distancia mínima de separación de un AP que se instale en el techo y la pared más cercana será de 0,5 m – 1 metro.
- Se deberá respectar al menos una distancia de 15 cm entre el AP y su roseta de conexión, medidos desde el perímetro exterior del AP, para facilitar las laboras de montaje y desmontaje del AP.
- Se evitarán instalaciones de AP en zonas de obras, en zonas con defectos, y zonas con humedades. Se considerará al menos una separación de 1 metro de estas zonas.
- El AP y la roseta de la toma de red al que se conecte siempre se instalarán en el mismo plano, preferiblemente en perpendicular al AP

6.8 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 el lugar, siempre que sea posible y LANBIDE 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 LANBIDE.
- 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 de LANBIDE.

6.8.1 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.).

6.9 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 el centro, debiendo el resultado de los mismos validarse por el responsable de LANBIDE y EJIE.

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

6.10 Coordinación con terceros y horarios de trabajo

La empresa adjudicataria deberá considerar la necesidad de coordinación con EJIE, LANBIDE 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 LANBIDE, de forma que dichos trabajos tengan el mínimo impacto sobre otras actividades en el edificio.

Para ello, la empresa adjudicataria deberá respetar los horarios de trabajo marcados por EJIE y LANBIDE**,** 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.

6.11 Seguimiento y control de ejecución del proyecto

6.11.1 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 LANBIDE sobre las metodologías propuestas en aquellos ámbitos que les involucren.
- Coordinación de alto nivel de todos los agentes que puedan estar involucrados en la ampliación de la electrónica de red de los centros.
- 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, incluso estudios de cobertura Wifi.
- 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.

6.11.2 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 e implantación de la ampliación de la electrónica de red, participando principalmente en los trabajos de revisión de datos de partida, consultoría técnica para la definición de la solución final, configuración de los nuevos equipos de red (AP, switches, etc.), definición de metodologías y plan de actuación.
  - **Grupo de instalación,** responsables 'in situ' de las instalaciones de la ampliación de la electrónica de red. 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.

6.11.3 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.

6.11.4 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.

6.12 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 5.9, 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.

6.13 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.

6.14 Garantías de suministro y servicios

6.14.1 Garantía del fabricante de la electrónica LAN

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

- Todos los elementos hardware deberán disponer de una garantía por parte del fabricante de 5 años o de por vida (se entiende de por vida, el tiempo de vida marcado y publicado por el fabricante, no pudiendo ser este inferior a cinco (5) años)
- Durante el periodo de garantía ofertado para cada equipo, la empresa adjudicataria se responsabilizará de la gestión y coste de todas las relaciones con el fabricante: apertura de casos de soporte, incidencias, 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 *Archivo electrónico 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 *Archivo electrónico 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.

6.14.2 Soporte y mantenimiento, software, licencias y parches

- Se incluye el software y licencias necesarios para garantizar las funcionalidades y tecnologías propuestas, incluyendo su mantenimiento para el periodo de garantía ofertado. Las licencias se activarán en el momento de instalación del equipamiento. En el caso de que el modo de licenciamiento siga un modelo de suscripción, este deberá tener la misma duración en años que la garantía ofertada para el equipo licenciado.
- Se incluyen las actualizaciones derivadas de la evolución tecnológica de las plataformas.
- El soporte de fabricante deberá incluir el **acceso a las actualizaciones de firmware, parches, alertas de seguridad, y nuevas versiones de software** durante el periodo de garantía de todo el equipamiento que se debe adquirir sin coste adicional en el plazo de ejecución de contrato. 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.

6.14.3 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 y los suministros auxiliares necesarios para su ejecución y funcionamiento (no electrónica LAN y WLAN) será de cinco (5) años como mínimo a partir de la fecha de recepción provisional de las instalaciones por parte de EJIE (ver capítulo 6.12).

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

6.15 Normativa

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

Como directiva general, se deberán cumplir todas las normas UNE-EN, normas ISO y normas de la industria, etc., todas ellas en su versión de publicación vigente en el momento de la adjudicación de los trabajos.

También serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

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

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

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 de abril de 2017).
- REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento. (BOE 238, 3 de octubre de 2019).
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, consolidado tras Real Decreto 330/2016 y Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril).
- Estándar ISO 11801 o TIA/EIA-568-B para sistemas de cableado estructurado.
- UNE-EN 50288-5-1: Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 5-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
- UNE-EN 50174-2: 2018 (ratificada) para la separación de cableado de datos y cableado eléctrico.
- Regulación europea CPR (*Construction Product Regulation*), para regular los límites de la resistencia al fuego y sustancias peligrosas en materiales utilizados en la construcción (incluye cableados).

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

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

La empresa adjudicataria deberá aportar la certificación emitida por un laboratorio independiente de que el fabricante del SCE de **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** 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** 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 II – Criterios generales de instalación

8.1 Introducción

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

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

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

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

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

8.2 Armarios y elementos en armarios

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

inferior. Cuando se trate de armarios de 42U con power injectors, la bandeja se instalará a continuación del switch nuevo instalado.

- PDUs enracables a instalar en la parte posterior del armario, siempre que sea posible, evitando ocupar espacio adicional en el frontal

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.3 Canalizaciones

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

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

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

- *Acceso: 25 mm (rosetas en falso techo)*

Si los criterios de dimensionamiento para la canalización de nueva troncal son excesivos para algunos centros de menor tamaño o debido a las características propias del centro y de acuerdo a las necesidades particulares de los mismos, se acuerda adecuar las medidas del troncal previa consulta a EJIE/DSGV.

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

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

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

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

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

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

8.4 Cuadro eléctrico, cableado y conexionado

- Será responsabilidad de la entidad la disposición de protecciones en cuadros eléctricos o la instalación de nuevos cuadros eléctricos para la alimentación de armarios nuevos o existentes y la alimentación de los armarios (conexión de regletas a cuadro eléctrico).
- Será responsabilidad del adjudicatario la identificación de la necesidad, y el suministro e instalación de las regletas necesarias en armarios, sean estos nuevos o existentes
- Todos los elementos activos a instalar se alimentarán convenientemente de regletas schukos perfectamente enrackadas en armario y alimentadas desde cuadro eléctrico.
- Se suministrarán nuevas PDUs enrackables en caso de no existir schukos libres en el rack existente o cuando se trate de rack de nuevo suministro.
- Como criterio general, no se permite la conexión de PDUs o regletas en serie como mecanismo de alimentación de equipos.
- Las PDUs de nuevo suministro serán de al menos 8 schukos con interruptor y siempre que sea posible se instalarán en la parte posterior del armario por cuestiones de optimización de espacios.

8.5 Cableados

- Todo cableado (F.O., UTP, eléctrico) deberá disponer de certificado min. CPR Cca.S1b.d1.a1 por ley (verificar cubierta).
- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.
- Todos los latiguillos de conexión serán prefabricados; en caso contrario, deberán ser previamente certificados
- No se admite ninguna curvatura inferior a la solicitada por el fabricante del cable (no se admite una instalación con cable haciendo recorridos a 90° salvo disposición del codo adecuado que te permita dar la curvatura adecuada a la especificación del cable).

- La longitud máxima de los latiguillos de una toma de red será de 8 metros en el extremo del usuario y de 2 metros en el extremo del armario de comunicaciones (conexión entre switch y panel de parcheo), de forma que la longitud máxima de todo el cableado no supere los 90 m, desde el switch a la roseta.

8.6 Obra civil menor

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

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

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

- No se pondrá espuma al finalizar el agujero para poder verlo en visita de inspección por parte de la Oficina Técnica de proyecto.

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

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

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

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

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

- Instalación en exterior:
  - Tubo rígido material plástico LH o de acero flexible (tipo ecoflex). Dependerá del grado de seguridad que necesite la instalación frente a posibles actos vandálicos
  - Todos los registros deberán de ser cajas estancas y, como mínimo, con un IP65.
  - Las entradas a caja de registro se deben hacer desde abajo o por el lateral para evitar filtraciones de agua y con racor.
  - Si la canalización exterior es subterránea, se podrá utilizar cable para interiores sólo si la canalización es previamente reentubada. En caso de no ser posible el reentubado, se deberá usar cable de exterior.