



**BORRADOR PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA RED DE COMUNICACIONES DE ALTA VELOCIDAD EN EL CENTRO PÚBLICO INTEGRADO FORMACIÓN PROFESIONAL CORONA DE ARAGÓN en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia- Financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU.**

**EXPTE: ECD\_DGPCFP\_2024\_2010**



<b>1.INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO, ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Responsable del contrato .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Plazo de ejecución .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Unidades y mediciones de licitación.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Pago y facturación.....</b>	<b>10</b>
<b>3. REQUISITOS TÉCNICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Cableado.....</b>	<b>14</b>
3.1.1. Cableado troncal.....	15
3.1.2. Cableado horizontal de fibra .....	16
3.1.3. Cableado Ethernet .....	17
<b>3.2. Racks de comunicaciones .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3. Suministro, instalación, puesta en marcha de Wi-Fi, electrónica de red y cortafuegos.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4. Electrónica de red.....</b>	<b>23</b>
3.4.1. Electrónica de distribución y agregación - CoreLAN .....	23
3.4.2. Electrónica de acceso .....	24
<b>3.5. Equipo de Seguridad, cortafuegos central .....</b>	<b>26</b>
<b>3.6. Wi-Fi.....</b>	<b>29</b>
<b>4. CONDICIONES DEL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Solución técnica .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Suministro de los equipos. ....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Instalación de los equipos .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 Planificación y seguimiento.....</b>	<b>33</b>



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Luis Mariano Mallada Bolea, Director/a G. Plani., Centros Form. Profes., DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN, CENTROS Y FORMACIÓN PROFESIONAL el 28/08/2024.  
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificadoc> con CSV CSVL888DSU8GD130XFIL.



<b>4.5 Certificación</b> .....	<b>34</b>
<b>4.6. Garantía</b> .....	<b>35</b>
<b>5. PUBLICIDAD, IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO</b> .....	<b>36</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El nuevo instrumento financiero NEXT Generation EU, aprobado en 2020 por el Consejo Europeo, incluye, como elemento central, un mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR) cuya finalidad es apoyar la inversión y las reformas en los Estados Miembros para lograr una recuperación sostenible y resiliente promoviendo las prioridades ecológicas y digitales de la Unión.

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en el Componente 20 “Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional” se incluye la actuación C20.I02.P04 “ Creación de una Red de 50 Centros de Excelencia”.

La Orden EFP/717/2022, de 22 de julio, crea la red estatal de centros de excelencia de formación profesional y establece las bases reguladoras para la concesión de ayudas para su implantación y desarrollo, procediendo la Resolución de la Secretaría General de Formación Profesional de 2 de agosto de 2023 a su convocatoria para el año 2023, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Mediante Resolución de 20 de diciembre de 2023, de la Secretaría General de Formación Profesional se resuelve la convocatoria indicada y se concede al CPIFP Corona de Aragón la subvención por la cuantía de 999.990€ con cargo a la aplicación presupuestaria 18.50.05.32TB.45550, de los Presupuestos Generales del Estado para el ejercicio 2023 de la Secretaría General de Formación Profesional del Ministerio de Educación y Formación Profesional, procedentes del Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia y cuya ejecución y justificación del gasto por parte del centro educativo debe realizarse durante el ejercicio 2024.



## 2. OBJETO, ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO

El objeto del contrato es el suministro, instalación y configuración de material informático que garantice una red de comunicaciones electrónicas de alta velocidad en el CPIFP Corona de Aragón.

El Centro Público Integrado de Formación Profesional (CPIFP) Corona de Aragón está ubicado en calle Corona de Aragón, 35 de Zaragoza. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en un edificio principal de tres plantas y unos talleres anexos que ocupan una superficie total de 8500 m2 de planta. Con un sótano que ocupa unos bajos de una parte del edificio.

Esta inversión está financiada por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y por la Unión Europea- Next Generation EU, en el marco del Mecanismo de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Conforme a la Resolución de la Secretaría General de Formación Profesional, por la que se dictan las instrucciones relativas a la justificación económica y técnica de ayudas destinadas a la implantación y desarrollo de la red estatal de centros de excelencia de la Formación Profesional en el año 2023, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia- financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU, actuación: C20.I02 "Creación de una red de 50 centros de excelencia", los centros creados garantizarán la adaptabilidad de los mismos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos, tanto de conectividad como de equipamiento básico. En cuanto a la adaptabilidad y conectividad estarán conectados con banda ancha ultra rápida, Wi-Fi, fibra óptica, y, soportarán la capacidad de intercambiar escenarios virtuales y presenciales y cualquier otra modalidad.

Específicamente, las ayudas se destinarán a financiar inversiones y gastos que estén directamente relacionados y sean necesarios para la realización de la siguiente línea de actuación:

- Instalar una red de comunicaciones electrónicas de alta velocidad, capaz de prestar servicios a velocidades de 1 Gbps, dentro del centro público.
- Dotar a la red de comunicaciones de un firewall o cortafuegos que permita restringir el tráfico de Internet entrante, saliente o interno de red privada.



En relación con esta línea de actuación: instalar una red de comunicaciones electrónicas de alta velocidad, capaz de prestar servicios a velocidades de 1 Gbps, en el CPIFP Corona de Aragón, se requiere desplegar una red Wifi de última generación (Wi-Fi6), electrónica de red que permita dotar de velocidades de 1Gbps en las redes cableadas e inalámbricas e instalación de la infraestructura física necesaria (cableado, racks, etc.) objeto del contrato planteado. Esta dotación es un requerimiento indispensable para el funcionamiento del centro como Centro de Excelencia ya que la infraestructura de comunicaciones del CPIFP Corona de Aragón está obsoleta y es insuficiente para el adecuado funcionamiento del nuevo equipamiento.

## 2.1. Responsable del contrato

El Departamento de Educación, Cultura y Deporte (DECD) designará al responsable del contrato a los efectos de lo previsto en el artículo 62 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Asimismo, el DECD podrá nombrar a un coordinador del contrato, el cual realizará las tareas propias de coordinación, gestión y seguimiento del proyecto y se encargará de la interlocución con el contratista.

## 2.2. Plazo de ejecución

El plazo máximo de ejecución del contrato será de 40 días naturales.

En los criterios de adjudicación se valora la reducción de los plazos de entrega e instalación por suponer la prestación de un servicio más satisfactorio que permite al centro educativo una mejor organización docente durante el periodo de instalación al reducir las interferencias.

## 2.3. Unidades y mediciones de licitación

El desglose de unidades y mediciones de licitación estimado es el siguiente:

	<i>Descripción</i>	<i>Uds.</i>
<b>1</b>	<b>CABLEADO ENTRE ARMARIOS PRINCIPALES</b>	
<b>1.1</b>	<b>112- T11</b>	
1.11	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 48 FO 9/125	90
1.12	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1
1.13	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	4
1.14	Pig-tail LC monomodo	96
1.15	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	16
<b>1.2</b>	<b>112- 220</b>	
1.21	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 24 FO 9/125	70
1.22	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1
1.23	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	2



1.24	Pig-tail LC monomodo	48
1.25	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	8
<b>1.3</b>	<b>112- NUEVO LABORATORIO</b>	
1.31	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 24 FO 9/125	140
1.32	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1
1.33	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	2
1.34	Pig-tail LC monomodo	48
1.35	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	8
<b>1.4</b>	<b>112- S21</b>	
1.41	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 48 FO 9/125	110
1.42	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1
1.43	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	4
1.44	Pig-tail LC monomodo	96
1.45	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	16
<b>2</b>	<b>CABLEADO DESDE ARMARIOS A AULAS</b>	
<b>2.1</b>	<b>DESDE ARMARIO S21 AULAS S22-S23-S31-S32-S33-S34-S35-S36-S30-S15-S21</b>	
2.11	Cable de 4 fibras monomodo LSFH para interior canalizado por tubo, canal o rejiband.	1185
2.12	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	10
2.13	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1
2.14	Pig-tail LC monomodo	80
2.15	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	22
<b>2.2</b>	<b>DESDE ARMARIO LABORATORIOS AULAS 307-306-311-312-327-324-311</b>	
2.21	Cable de 4 fibras monomodo LSFH para interior	790
2.22	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	7
2.23	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1
2.24	Pig-tail LC monomodo	56
2.25	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	14
<b>2.3</b>	<b>DESDE ARMARIO 220 AULAS 223-202</b>	
2.31	Cable de 4 fibras monomodo LSFH para interior	180
2.32	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	2
2.33	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1
2.34	Pig-tail LC monomodo	8
2.35	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	4
<b>2.4</b>	<b>DESDE ARMARIO T11 AULAS T24-T13-T25-T26-T27-T42-T43-T14-T12-T23-123-T41</b>	
2.41	Cable de 4 fibras monomodo LSFH para interior	1340
2.42	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	12
2.43	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1
2.44	Pig-tail LC monomodo	96
2.45	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	24
<b>2.5</b>	<b>DESDE ARMARIO 112 AULAS T102</b>	
2.51	Cable de 4 fibra monomodo LSFH para interior	70
2.52	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	1
2.53	Panel de fibra con 24 adaptadores LC duplex	1
2.54	Pig-tail LC monomodo	8
2.55	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	2
<b>3</b>	<b>CABLEADO DE RED PARA PUESTOS DE TRABAJO</b>	
<b>3.1</b>	<b>DESDE ARMARIO LABORATORIOS AULAS 304-303-302-306-310-309-321-320</b>	



3.11	Cable UTP Cat.6 canalizado por tubo, canal o rejiband.	2720
3.12	Roseta superficie con una toma RJ45 CAT.6A	34
3.13	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	2
3.14	Conector UTP RJ45 CAT.6A	34
3.15	Latiguillos de parcheo para puestos	34
<b>3.2</b>	<b>DESDE ARMARIO 220 AULAS JEFATURA- DIRECCIÓN- SALA PROFESORES-Proyección</b>	
3.21	Cable UTP Cat.6 canalizado por tubo, canal o rejiband.	1600
3.22	Roseta superficie con una toma RJ45 CAT.6A	20
3.23	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	1
3.24	Conector UTP RJ45 CAT.6A	20
3.25	Latiguillos de parcheo para puestos	20
<b>3.3</b>	<b>DESDE ARMARIO 112 SALÓN DE ACTOS- SERVIDORES-RECEPCIÓN-BIBLIOTECA</b>	
3.31	Cable UTP Cat.6 canalizado por tubo, canal o rejiband.	1600
3.32	Roseta superficie con una toma RJ45 CAT.6A	20
3.33	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	1
3.34	Conector UTP RJ45 CAT.6A	20
3.35	Latiguillos de parcheo para puestos	20
<b>4</b>	<b>EQUIPAMIENTO ARMARIOS</b>	
<b>4.1</b>	<b>RACK DE COMUNICACIONES 112-SALA PROFESORES-LABORATORIOS- 111</b>	
4.11	ARMARIO RACK 19" 42U AN800xFO1000xAL1980	1
4.12	ARMARIO RACK 19" 42U AN800xFO800xAL1980	1
4.13	ARMARIO RACK 19" 18U AN600XFO600	2
4.14	REGLETA 8 SCHUKOS 19" 16A NEGRA	4
4.15	TRES MÓDULOS DE 2 VENT. RACK 1000	1
4.16	DOS MÓDULOS DE 2 VENT. RACK 800	1
4.17	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ARMARIOS - Incluye manguera libre de halógenos y	4
4.18	LATIGUILLO DE COBRE DE PARCHEO EN RACK	117
<b>5</b>	<b>ELECTRÓNICA DE ACCESO EN AULAS</b>	
<b>5.1</b>	<b>ARMARIOS S1-LABORATORIO-220-T11-112</b>	
5.11	Switch 48 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	32
5.12	Switch 24 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	1
5.13	Transceiver fibra compatible MONOMODO 10 GB	33
5.14	Instalación y configuración	1
<b>6</b>	<b>ELECTRÓNICA DISTRIBUCIÓN Y ACCESO EN RACKS</b>	
<b>6.1</b>	<b>ARMARIOS S1-LABORATORIO-220-T11-112</b>	
6.11	Switch CoreLAN 24 puertos GE/10GE SFP/SFP+	2
6.12	Switch 24 puertos GE PoE + 4 ptos. 10G SFP+	5
6.13	Switch 24 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	2
6.14	Switch 48 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	1
6.15	Latiguillos de fibra dúplex monomodo 2LC-2LC	86
6.16	Transceiver fibra compatible MONOMODO 10GB	49
6.17	Transceiver fibra compatible MONOMODO 1 GB	5
6.18	Instalación y configuración	1
<b>7</b>	<b>FIREWALL</b>	
<b>7.1</b>	<b>ARMARIOS 112</b>	
7.11	Firewall Router/Security Appliance (tipo medio)	1



7.12	Licencias y soporte - 3 años. Licencias de Seguridad Avanzada, herramientas de gestión, monitorización, etc.	1
7.13	Instalación y configuración	1
<b>8</b>	<b>WIFI</b>	
<b>8.1</b>	<b>ARMARIOS 112</b>	
8.11	Antena Wi-Fi 6	25
8.12	Instalación y configuración	1
8.13	Cable UTP Cat.6 canalizado por tubo, canal o rejiband.	2500
8.14	Roseta de superficie con un toma RJ45 CAT.6A	25
8.15	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	3
8.16	Conector UTP RJ45 CAT.6A	25
8.17	Latiguillos de parcheo para puestos	25

El desglose de mediciones de licitación incluye las necesidades totales agrupadas por apartado y tipo de unidad de instalación, y de forma aproximada. Cualquier necesidad adicional de material no sustancial durante la instalación del centro objeto del presente contrato deberá ser asumido por la contratista del contrato.

## 2.4. Pago y facturación

El artículo 4 de la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas del Sector Público, obliga a las sociedades anónimas y a las sociedades de responsabilidad limitada al uso de la factura electrónica y a su presentación a través del punto general de entrada de facturas electrónicas. Esta obligación afecta a aquellas facturas cuyo importe total (IVA. incluido) sea igual o superior a 5.000 euros.

Para la facturación relacionada con este contrato, la codificación de los órganos administrativos que participan en la tramitación de las facturas (códigos DIR3) es la siguiente:

ÓRGANO GESTOR: A02002842 Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

OFICINA CONTABLE: GE0000767 Intervención Delegada Educación, Cultura y Deporte.

UNIDAD TRAMITADORA: A02045556 Dirección General de Planificación, Centros y Formación Profesional



### 3. REQUISITOS TÉCNICOS

Dentro del alcance del presente contrato estará incluido el suministro, instalación y configuración de los medios informáticos. Los gastos de transporte, instalación y puesta a punto estarán incluidos en el presupuesto de la oferta.

Los requisitos mínimos detallados en este apartado no pretenden ser una relación exhaustiva de las características técnicas de los equipos. El pliego recoge las características relevantes mínimas de los elementos objeto del suministro.

El suministro del equipamiento objeto de este contrato incluirá el acceso a actualizaciones de software y firmware durante el período de vida de los equipos. El DECD podrá solicitar (y le serán proporcionados) acceso a códigos o herramientas del fabricante para el desbloqueo o actualización de los equipos o funcionalidades necesarias para el correcto empleo o mantenimiento de los equipos. El empleo de los mismos de acuerdo a las directrices marcadas por el fabricante en ningún caso dará lugar a una rotura de la garantía de los equipos en el caso de que ésta estuviera aún vigente.

Los productos ofertados serán nuevos, originales y se suministrarán en su embalaje original. Los productos figurarán dentro del catálogo actualmente comercializado por el fabricante. No se admitirán productos retirados de la comercialización por el fabricante. Todos los elementos de un mismo producto deben ser contemplados como accesorios o partes del producto por el fabricante. Los productos deben comercializarse bajo la marca ofertada. No se admiten ofertas de equipos prefabricados ni remanufacturados.

El fabricante tendrá que entregar los manuales y la documentación técnica al inicio del contrato.

El fabricante del equipo deberá contar con una página web en español dónde se puedan consultar las características y especificaciones de cada uno de los productos ofertados.

Los adjudicatarios de este contrato estarán obligados a cumplir con el artículo 6 observancia del plan de recuperación, transformación y resiliencia y otros criterios del Real Decreto 987/2021. En particular, para este contrato, el adjudicatario a nivel técnico tendrá la obligación de contribuir a los objetivos de autonomía estratégica de la Unión Europea, así como garantizar la seguridad de la cadena de suministro teniendo en cuenta el contexto internacional y la disponibilidad de cualquier componente o



subsistema tecnológico sensible que pueda formar parte de la solución, mediante la adquisición de equipos, componentes, integraciones de sistemas y software asociado a proveedores ubicados en la Unión Europea.

El contratista estará obligado a nivel técnico a cumplir con las condiciones específicas que para la ejecución de la inversión C20.I02.P04 que se contemplan en el anexo II del Real Decreto 987/2021. En particular, para este contrato, los equipos que se utilicen cumplirán con los requisitos relacionados con el consumo energético establecidos de acuerdo con la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, para servidores y almacenamiento de datos, o computadoras y servidores de computadoras o pantallas electrónicas. Para la instalación de las infraestructuras IT, se seguirá la versión más reciente del Código de conducta europeo sobre eficiencia energética. Además, los equipos utilizados cumplirán con los requisitos de eficiencia de materiales establecidos de acuerdo con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, para servidores y almacenamiento de datos, u ordenadores y servidores de ordenadores o pantallas electrónicas. Los equipos no contendrán las sustancias restringidas enumeradas en el anexo II de la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, excepto cuando los valores de concentración en peso en materiales homogéneos no superen los enumerados en dicho anexo. Al final de su vida útil, el equipo se someterá a una preparación para operaciones de reutilización, recuperación o reciclaje, o un tratamiento adecuado, incluida la eliminación de todos los fluidos y un tratamiento selectivo de acuerdo con el anexo VII de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

A efectos de acreditar y verificar que los dispositivos ofertados cumplen con los requisitos mínimos exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas y con aquellos que han sido objeto de valoración, se deberá incluir:

- Data sheet o ficha de los equipos ofertados en la que se especificarán marcas, modelos y características de dicho equipo y sus componentes, así como el cumplimiento de los requisitos indicados en el párrafo anterior. Estas fichas serán



una hoja de cálculo que se publicarán junto con el resto de documentación en la Plataforma de Contratación del Sector Público y que podrá descargarse.

Los equipos contarán con:

- Certificados Energy Star.
- Cumplimiento RoHS.
- Mercado CE

A efectos de comprobar y verificar que los equipos ofertados cumplen con los requisitos mínimos exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas y con las características técnicas ofertadas objeto de valoración, la Administración podrá solicitar a las empresas licitadoras, tras la apertura del sobre electrónico y con anterioridad a la adjudicación, muestras del equipamiento idéntico al ofertado, con su debida instalación y configuración. Asimismo, dicha instalación deberá realizarse sobre un soporte de pie suministrado también por la empresa licitadora.

Las muestras deberán ser entregadas en las dependencias de la Administración en la dirección y plazo indicado en la solicitud. Las licitadoras que no atiendan a este requerimiento dentro del plazo concedido podrán ser excluidas del procedimiento.

También se podrá solicitar a los licitadores la realización, en las dependencias que determine la Administración, de una demostración que ponga en evidencia las prestaciones declaradas.

El transporte, instalación, desinstalación y recogida de las muestras correrá a cargo de las licitadoras.

Si durante la fase de verificación de las muestras para comprobar las funcionalidades y prestaciones se detecta que el equipamiento de alguna de las ofertas no cumple con alguno de los requisitos exigidos o con las funcionalidades descritas en la oferta se puede determinar la exclusión de la oferta del proceso de licitación.

Si durante la ejecución del contrato el fabricante evoluciona el dispositivo el contratista podrá proponer un nuevo modelo que habrá de cumplir como mínimo con las prestaciones y la calidad del modelo inicial y en cualquier caso tendrá que contar con la aprobación del DECD.



Se enumeran a continuación los requisitos mínimos que deberá cumplir el equipamiento objeto de este contrato, si bien los mismos podrán ser mejorados por los licitadores. Las características técnicas se detallan por componentes.

### **3.1. Cableado**

El despliegue de la red de comunicaciones de alta velocidad en el centro incluye el suministro e instalación de toda la infraestructura de cableado, paneles de parcheo, paneles de fibra, latiguillos de fibra y cobre para disponer de los siguientes servicios:

- Cableado troncal de fibra óptica monomodo entre el rack central 112 y los armarios repartidores.
- Cableado horizontal de fibra óptica monomodo entre los armarios repartidores y las aulas.
- Cableado Ethernet con cable CAT.6 de las nuevas tomas para puestos de trabajo y Wi-Fi.

También incluye la certificación del cableado tras la instalación mediante equipos con calibración del fabricante en vigor.

Todos los elementos de infraestructura y hardware y de instalación referentes a cableado estructurado deberán cumplir con lo siguiente:

- El cable debe instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y de las diferentes prácticas habituales.
- No sobrepasar la tensión de tracción mínima recomendada por el fabricante.
- Respetar el radio de curvatura mínimo de los cables, evitando en todo caso radios de curvatura inferiores a 5 cm.
- Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Se debe dejar el espacio libre previsto

#### **3.1.1. Cableado troncal**

En el centro será necesario realizar un cableado de conexión con fibra óptica entre el rack de comunicaciones principal denominado 112 y los 4 armarios repartidores del centro:



- T11, con cable de 48 fibras ópticas.
- S21, con cable de 48 fibras ópticas.
- 220, con cable de 24 fibras ópticas.
- Laboratorio, con cable de 24 fibras ópticas.

Las características del cable de fibra a utilizar deberán ser las siguientes:

- Cubierta apta para interior y exterior, totalmente dieléctrica con protección de fibra de vidrio, estructura monotubo holgada con 24 ó 48 fibras ópticas, LSZH y prestaciones contra incendios según IEC 332.
- Fibra óptica con características de transmisión OS2 monomodo 9/125 (ITU-T G.652.D)
- Atenuación máxima de 0.36 dB/Km @ 1310 nm y 0.22 dB/Km @ 1550 nm.
- Garantía del cable de 25 años cubriendo cualquier defecto de fabricación.

Desde el rack principal 112 del centro se tenderá un cable de 48 fibras a los armarios de comunicaciones T11 y S21, respectivamente. Se tenderá un cable de 24 fibras a cada uno de los armarios 220 y Laboratorios. El contratista efectuará las actuaciones necesarias para la instalación de las canalizaciones de tubo PVC, bandeja metálica o canal de superficie que permitan la conducción de la fibra troncal entre los armarios de comunicaciones. El radio de curvatura deberá respetar siempre la especificación del fabricante, de tal manera que no produzca atenuación adicional de transmisión o reducción del ancho de banda efectivo.

En cada uno de los armarios se instalará un panel de fibra óptica con capacidad para una bandeja metálica de 48 fusiones con protector de empalme y 24 adaptadores de panel dúplex hembra LC. Los pigtaills para la conectorización LC deberán ser también de fibra monomodo tipo OS2. La conectorización deberá hacerse mediante fusión con pigtail preconectorizado OS2 LC, con protector de empalme termorretráctil y refuerzo metálico. Se deben fusionar todas las fibras en los paneles.

Se contempla el suministro de los latiguillos LC-LC dúplex OS2 de 2 metros de longitud para la conexión de los equipos de red, así como el etiquetado de cableado por medios permanentes y la certificación de reflectometría y atenuación de cada una de las fibras.



Deberá entregarse este informe y la documentación en formato electrónico al finalizar los trabajos.

Para las medidas de atenuación y reflectometría deberán utilizarse equipos con calibración del fabricante en vigor. Las medidas serán bidireccionales en cada una de las fibras. En el caso de la reflectometría deberá utilizarse una bobina de lanzamiento de 100 metros previa al panel que permita determinar las pérdidas del pigtail y conector más próximo al equipo sin verse afectado por la zona de sombra.

### **3.1.2. Cableado horizontal de fibra**

Desde los armarios repartidores se procederá a tender cable con fibra óptica monomodo tipo OS2 (ITU-T-G.657.D) de 4 fibras, Euroclase Cca y LSFH, de interior hasta cada una de las aulas indicadas en este proyecto.

Este cable debe estar canalizado en todo su recorrido con tubo, canal o en bandeja.

En los armarios se instalará un nuevo panel de fibra para fusionar las cuatro fibras de cada uno de los cables de las aulas. La bandeja se equipará con sus adaptadores, pigtail y etiquetas identificativas.

En las aulas se instalará una roseta terminal de fibra óptica de superficie con 2 tomas dúplex LC, en el lugar cercano al rack del aula o en su defecto junto al lugar que se indique en el replanteo. En la roseta se fusionarán las cuatro fibras.

Se contempla el suministro de los latiguillos LC-LC dúplex OS2 de 2 o de 5 metros de longitud para la conexión de los equipos de red, según se requiera.

Se requiere la certificación de reflectometría y atenuación de cada una de las fibras. Deberá entregarse este informe y la documentación en formato electrónico al finalizar los trabajos. Para las medidas de atenuación y reflectometría deberán utilizarse equipos con calibración del fabricante en vigor.

### **3.1.3. Cableado Ethernet**

Para el despliegue de la solución Wi-Fi y dar servicio a los puestos de trabajo del centro, se requiere realizar el tendido de cableado UTP Cat.6 desde los racks principales, hasta la ubicación acordada para la instalación de cada punto de acceso y de la toma RJ45 de los puestos indicados.



Se consideran los siguientes ítems que deberán ser incluidos en la solución:

- Cableado de cobre UTP Cat.6 para las nuevas tomas de puestos de trabajo y puntos de acceso de la red Wi-Fi.
- Panel de parcheo de cobre en el rack de comunicaciones.
- Todos los latiguillos que sean necesarios para dejar en servicio los puestos de trabajo y los puntos de acceso Wi-Fi.

Los suministros de cableado deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Cableado permanente de una longitud de hasta 90 metros.
- Todos los elementos de cableado incluidos latiguillos y paneles serán UTP Cat.6.
- Todos los elementos de cableado incluidos latiguillos y paneles deben cumplir la nueva normativa de alimentación remota de dispositivos IEEE 802.3bt (Tipo 4), también conocida como PoE++.
- El conector RJ45 hembra se conectará según norma 568B a un solo cable de cuatro pares.
- Los cables de este enlace permanente partirán desde los armarios principales, a través de las canalizaciones existentes en el centro, llegarán a la localización prevista para los puestos o puntos de acceso terminando en una toma simple de superficie RJ45 con tapa quita polvo para la toma de datos. En caso de no existir canalización en el centro se incluirá canalización.

En el anexo I de este PPT se incluyen los planos en los se determina la ubicación inicial prevista de los racks nuevos, de las rosetas de fibra y de los puntos RJ45 de puestos.

### **3.2. Racks de comunicaciones**

Para dar soporte al nuevo equipamiento y cableado, es necesario suministrar e instalar unos nuevos armarios racks. Además, se reutilizará y equipará el armario del aula S21 para dar soporte a toda esa zona.

El contrato contempla el suministro e instalación de cuatro nuevos armarios a ubicar en:



- Aula 112 en planta baja.
- T11 en planta baja.
- Hall en zona de laboratorios en primera planta.
- Sala de profesores en primera planta.

Se procederá al suministro e instalación de un nuevo rack de comunicaciones que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Altura 42 Uds. A800 F800 para aula 112, sala de profesores y hall laboratorios instalación en suelo.
- Altura 18 Uds. A600 F600 para aula T11, este rack deberá ser mural anclado en pared.
- Sistema de ventilación incluido
- Paneles laterales incluidos.
- Los racks que se instalen en el suelo deberán tener patas o ruedas que aseguren su estabilidad.
- Metálicos, contruidos en chapa de acero.
- Puerta frontal de cristal y cerradura con llave.
- Cerradura en todas las puertas y paneles que usarán la misma llave.
- Paso de cables en techo, suelo y trasera, facilitando su accesibilidad.
- Total accesibilidad.
- Rigidez y seguridad.
- Contará con una base de 8 enchufes tipo schuko con interruptor.
- Contará con una bandeja de fijación.

Los servicios de instalación del armario rack deberán incluir:

- Instalación del nuevo rack de comunicaciones.



- Tendido de la alimentación para el rack que incluye el suministro e instalación de protecciones (interruptor y diferencial) y línea de alimentación libre de halógenos bajo canalización, desde cuadro de planta hasta ubicación del rack.

### **3.3. Suministro, instalación, puesta en marcha de Wi-Fi, electrónica de red y cortafuegos**

Los racks principales de comunicaciones indicados en el punto anterior se interconectarán con manguera de 24 ó 48 fibras ópticas monomodo según el esquema de red requerido, para disponer de troncales de 10 Gbps.

Desde los racks principales se tenderá fibra óptica de 4 FO monomodo a las aulas indicadas para dar conexión de red a 10 Gbps a los armarios existentes o a la electrónica del aula. En cada una de las aulas se instalará una roseta de 4 fibras ópticas.

También se deberá cablear un número determinado de tomas RJ45 de CAT.6 desde los racks principales, para dar servicio a puestos de trabajo, servidores y a puntos de acceso Wi-Fi.

En los racks repartidores se instalarán bandejas con conectores de fibra para realizar puentes que permitan dar soporte a la red troncal y a la red de acceso de las aulas y servicios de 1 Gbps. También se equiparán con switch Gigabit PoE para dar servicio a los puntos de red y Wi-Fi.

En las aulas se suministrarán switches de 24 ó 48 puertos Gigabit con 4 puertos de fibra 10 Gb que se enlazarán con los armarios principales.

Se deberá equipar el rack de planta baja de un firewall/cortafuegos que permitirá prevenir y proteger las redes privadas del centro de intrusiones o ataques de otras redes, bloqueándole el acceso. Este equipo deberá soportar y gestionar al menos 750 usuarios simultáneos.

En el centro se desplegarán 25 puntos de acceso Wi-Fi desde los armarios principales.

**El alcance de los servicios y suministros es el siguiente:**

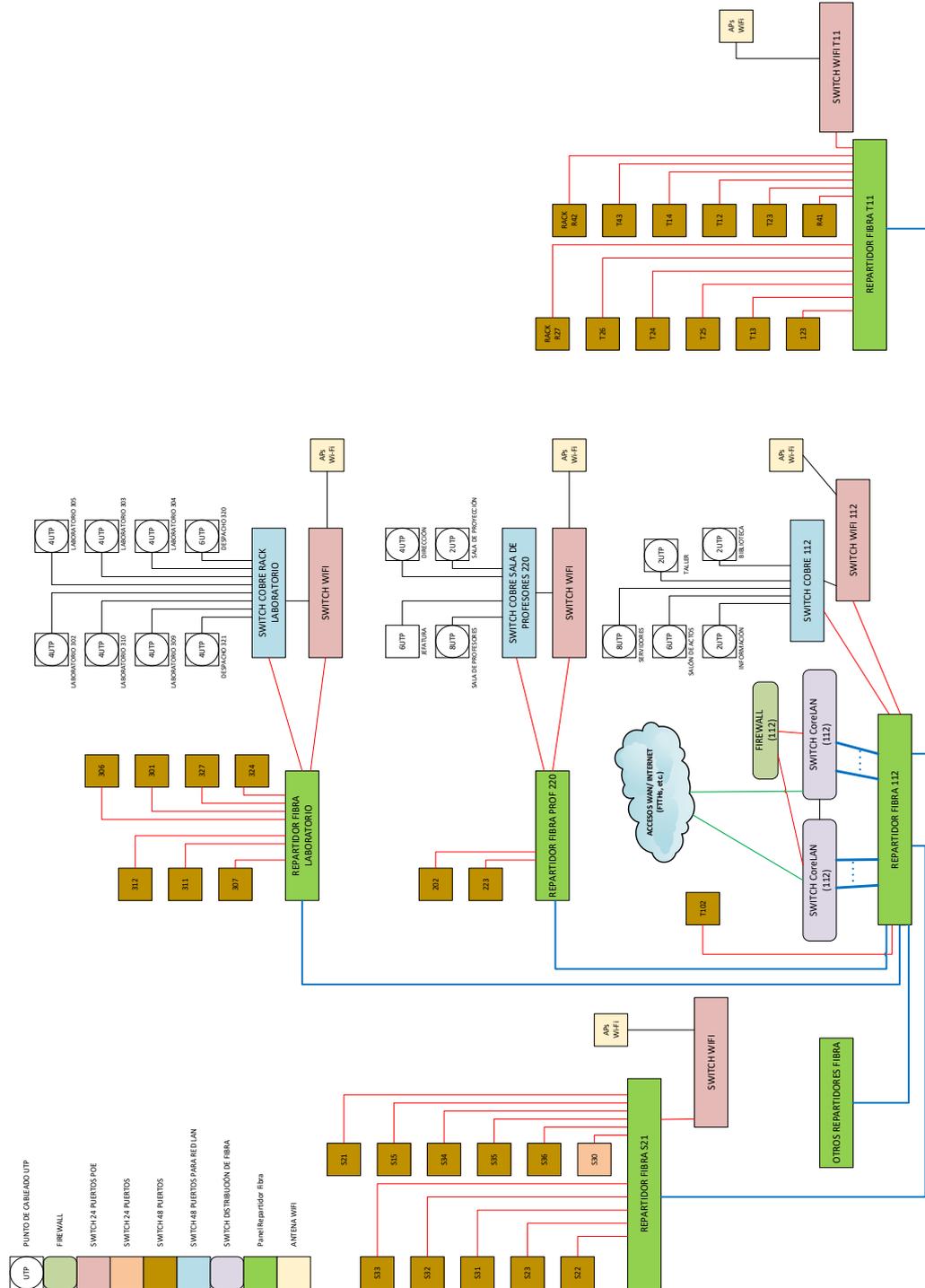
- Replanteo del centro público para revisar las ubicaciones designadas para la instalación de los nuevos armarios y el trazado de todo el cableado de fibra óptica y cable UTP.



- Suministro e instalación de los armarios rack de comunicaciones en las ubicaciones asignadas equipados con paneles de fibra y de 24 RJ45 CAT.6, regletas, pasahilos, etc.
- Suministro e instalación de la troncal de fibra óptica de 24 ó 48 FO monomodo entre armarios con su correspondiente canalización.
- Suministro e instalación de fibra óptica de 4 FO monomodo desde los armarios hasta las aulas designadas en este pliego, con instalación de roseta de fibra óptica, con su correspondiente canalización.
- Suministro e instalación de cable UTP a través de la canalización desde los armarios hasta la ubicación de las tomas, con instalación de caja con toma RJ45 CAT.6, con su correspondiente canalización.
- Suministro e instalación de la electrónica de red en armarios de comunicaciones y en las aulas para dotarlos de conectividad a 1 Gbps y PoE para los puntos de acceso Wi-Fi.
- Propuesta ubicación puntos de acceso Wifi y mapa de cobertura.
- Instalación de los puntos de acceso Wi-Fi, 25 en total.
- Suministro e instalación del equipo cortafuegos/firewall con las correspondientes licencias, incluyendo el soporte del equipamiento incluido el de fabricante.
- Configuración y parametrización de todo el equipamiento suministrado.
- Documentación y formación.



**Esquema de red que se requiere desplegar en el centro.**





### 3.4. Electrónica de red

Este contrato contempla el suministro, instalación y configuración de toda la electrónica de red necesaria para dotar al centro de una red Ethernet de alta conectividad. Toda la electrónica de red suministrada debe ser del mismo fabricante.

En los nuevos armarios y en el existente se procederá a suministrar, instalar y configurar la electrónica de distribución que interconectará los armarios entre sí, con transceiver de fibra con enlaces de 10 Gbps. También se equiparán con transceiver de fibra a 10 Gbps para conectar las aulas.

Se contempla el suministro de electrónica de acceso en las aulas, conectada a la roseta de fibra a través del correspondiente transceiver de fibra y en los racks para dar servicio al cableado Ethernet y puntos de acceso Wi-Fi. Estos equipos serán de 24 ó 48 puertos y PoE según se requiera.

Toda la electrónica de red a suministrar e instalar tendrá que poder ser gestionada desde el firewall que debe suministrarse también en el presente contrato.

#### 3.4.1. Electrónica de distribución y agregación – CoreLAN

Se debe realizar el despliegue de la siguiente electrónica de red en el armario central, Rack Aula 112, para hacer las funciones de distribución o CoreLAN:

- 2 switches apilados de 24 puertos 10G SFP+

Estos equipos realizarán las funciones centrales de agregación, a estos equipos se conectarán, a alta velocidad, 10 Gb si es posible, los armarios de planta y switches de las aulas. En estos equipos se conectarán también el resto de armarios existentes y a una velocidad de al menos 1 Gbps. También se conectará el equipo cortafuegos a ambos equipos, así como los accesos externos, como los de red WAN o internet (FTTHs), o en su caso el equipo concentrador.

Este equipamiento deberá poder realizar funciones de routing.

Los equipos por suministrar **deberán disponer de las siguientes prestaciones:**

- Soporte de stack, bien físico o virtual.



- Fuente de alimentación redundante, no admitiéndose sistemas que requieran para este fin de equipos externos, como sistemas RPS (Redundant Power Supply).
- Capacidad de entrega (forwarding) será de al menos 490 Mpps (millones de paquetes por segundo).
- Soporte de Spanning Tree (con sus diferentes tipos: por VLAN, rápido, etc).
- Autenticación 802.1X.
- Protocolos de calidad de servicio (QoS).
- LLDP (Link Layer Discovery Protocol) y/o Cisco CDP o equivalente.
- VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) y BFD (Bidirectional Forwarding Detection) para VRRP.
- Soporte para multicast (IGMP y PIM).
- Servidor DHCP con posibilidad de servir opciones.
- Soporte VRF (Virtual Routing and Forwarding).
- Autenticación de gestión basado en RADIUS y/o TACACS+.
- Manejo de protocolos esenciales y avanzados de capa 3 OSI: RIP (en sus diferentes versiones), OSPF completo, IS-IS, BGP y similares.
- IPV6 completo por hardware.
- Funcionalidades de Q-in-Q.
- Soporte NAC.
- Defensa contra ataques DoS, inundación TCP SYN, inundación UDP y tormentas de broadcast entre otros.

Las características específicas mínimas serán:

- 24 puertos SFP/SFP+ de 10 Gb para agregación
- 4 puertos 40 Gb para uplink mediante el empleo de conectores QSFP+
- Capacidad de conmutación (switching) superior a 960 Gbps

### 3.4.2. Electrónica de acceso

La electrónica de acceso a suministrar permitirá dar conexión de red a todos los equipos (ordenadores, puntos de acceso, autómatas, plc, etc.) existentes en las aulas, laboratorios, talleres y despachos. Este equipamiento dispondrá de 24 ó 48 puertos Gigabit según las necesidades de cada ubicación. Se suministrará electrónica en los racks con suficientes puertos PoE para alimentar los puntos de acceso Wi-Fi.

Se ha previsto la siguiente distribución de electrónica:

- 32 switches de 48 puertos Gigabit con 4 puertos de fibra de 10 Gbps en Aulas para enlazarlos con el switch de distribución de 24 puertos de fibra a través de transceiver de 10 Gbps.



- 1 switch de 24 puertos Gigabit con 4 puertos de fibra de 10 Gbps y diseño fanless en Aulas para enlazarlos con el switch de distribución de 24 puertos de fibra a través de transceiver de 10 Gbps.
- 1 switch de 48 puertos Gigabit con 4 puertos de fibra de 10 Gbps en Rack para enlazarlos con el switch de distribución de 24 puertos de fibra a través de transceiver de 10 Gbps.
- 2 switches de 24 puertos Gigabit con 4 puertos de fibra de 10 Gbps y diseño fanless en Rack para enlazarlos con el switch de distribución de 24 puertos de fibra a través de transceiver de 10 Gbps.
- 5 switches de 24 puertos Gigabit PoE con 4 puertos de fibra de 10 Gbps en cada uno de los armarios, para enlazarlos con el switch de distribución de 24 puertos de fibra a través de transceiver de 10 Gbps.

Todos los switches suministrados deberán instalarse y programarse. En este suministro se debe incluir los transceiver de 10 Gbps, así como los latiguillos de fibra para dejarlos operativos.

**Los equipos de acceso por suministrar deberán disponer de las siguientes prestaciones:**

- Fuente de alimentación suficiente para alimentar todos los puertos
- Al menos 4 uplink de SFP+ para 10Gbps.
- Opción de stack de al menos 80Gbps con hasta 9 elementos en la pila.
- Capacidad de switching superior a los 125 Gbps para el switch de 24 puertos y de 175 Gbps para el switch de 48 puertos.
- Tasas superiores a los 95 Mpps (millones de paquetes por segundo) para el switch de 24 puertos y los 130 Mpps para el switch de 48 puertos.
- Soporte jumbo frame a nivel Ethernet de, al menos, 9018 bytes.
- Soporte VLANs según norma IEEE 802.1Q de hasta 4094 VLANs.
- Compatible con redes IPv6.
- Soporte de calidad de servicios Quality of Service – QoS.
- Soporte para agregación de puertos mediante estándares Link Aggregation Control Protocol – LACP (IEEE 802.3ad).
- Protocolos de redundancia como Spanning Tree – STP, Rapid Spanning Tree – RSTP y Multiple Spanning Tree - MSPT tanto a nivel global, como de VLAN, con instancias múltiples.
- Soporte para multicast.
- Profundidad física inferior a 50 cm, excluyendo cableado.
- Soporte a protocolos de routing como OSPF, RIPv1 y RIPv2
- Deberán contar, como todos los equipos, con los sistemas de autenticación de gestión basado en TACACS+ y RADIUS.



**Los equipos de acceso PoE por suministrar deberán disponer de las siguientes prestaciones:**

- Soporte PoE+.
- Fuente de alimentación suficiente para alimentar todos los puertos.
- Al menos 4 uplink de SFP+ para 10Gbps.
- Opción de stack de al menos 80Gbps con hasta 9 elementos en la pila.
- Capacidad de switching superior a los 125 Gbps.
- Tasas superiores a los 95 Mpps (millones de paquetes por segundo).
- Soporte jumbo frame a nivel Ethernet de, al menos, 9018 bytes.
- Soporte VLANs según norma IEEE 802.1Q de hasta 4094 VLANs.
- Compatible con redes IPv6.
- Soporte de calidad de servicios Quality of Service – QoS.
- Soporte para agregación de puertos mediante estándares Link Aggregation Control Protocol – LACP (IEEE 802.3ad).
- Protocolos de redundancia como Spanning Tree – STP, Rapid Spanning Tree – RSTP y Multiple Spanning Tree - MSPT tanto a nivel global, como de VLAN, con instancias múltiples.
- Soporte para multicast.
- Profundidad física inferior a 50 cm, excluyendo cableado.
- Soporte a protocolos de routing como OSPF, RIPv1 y RIPv2
- Deberán contar, como todos los equipos, con los sistemas de autenticación de gestión basado en TACACS+ y RADIUS.
- Deben ser capaces de funcionar a la perfección y de la manera más simple y automática posible con los terminales de telefonía IP corporativos, de la compañía Cisco, tanto a nivel de red como de alimentación PoE+.

### **3.5. Equipo de Seguridad, cortafuegos central**

Suministro de un firewall o cortafuegos, cuya función es prevenir y proteger la red privada del centro, de intrusiones o ataques de otras redes, bloqueándole el acceso.

Este equipo se debe instalar en el nuevo rack central del aula 112 y estará conectado con los switches de distribución y agregación de fibra instalados, con enlaces de fibra a 10 Gbps.

Este equipo deberá ser compatible y se deberá integrar con el equipamiento central de gestión y monitorización de los equipos cortafuegos implantados ya en centros educativos del Gobierno de Aragón dentro del programa de los fondos MRR componte 15, FortiManager® y FortiAnalyzer®.



La implantación de este equipamiento y la integración con los equipos centrales de gestión y monitorización se deberá realizar siguiendo las directrices marcadas por Aragonesa de Servicios Telemáticos (AST), y bajo su supervisión.

El firewall debe disponer, al menos, de las siguientes prestaciones y características mínimas:

- Dispositivo standalone con procesamiento basado en ASIC para dedicar recursos específicos a tareas concretas como el análisis de contenido o la aceleración de funciones de red.
- Capacidad de funcionamiento en alta disponibilidad (HA).
- Capacidad de operar en modo transparente (bridge).
- Capacidad de trabajar con los protocolos de enrutamiento RIP, OSPF y BGP.
- Permitir la asignación de VRFs diferenciadas para las diferentes interfaces existentes tanto físicas como virtuales.
- Compatibilidad con protocolo multicast PIM v2.
- Soportar múltiples servidores DHCP en cualquier interfaz.
- Soportar DHCP Relay.
- Recibir y almacenar los mensajes LLDP y hacer que la información esté disponible a través de CLI, API REST y SNMP.
- Soportar DNS IPv4 e IPv6.
- Ser capaz de operar como un servidor DNS maestro o esclavo.
- Permitir configurar hasta ocho dominios en la configuración de DNS.
- Soportar la capacidad de una interfaz externa para ser configurado para utilizar un servicio de DNS dinámico (DDNS).
- Soportar usar varios servidores NTP para ajustar la hora del sistema.
- Solución bien posicionada para firewall de red y WAN en el cuadrante mágico de Gartner®.
- Los modelos ofertados deben figurar, encontrarse en fase de homologación o con el compromiso de hacerlo a lo largo de la duración del contrato, mediante declaración responsable por parte del fabricante, en el Catálogo de Productos y Servicios de Seguridad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación CCN-STIC 105.
- Disponer de certificaciones ICSA Labs para antivirus, firewall, IPsec, NIPS y SSL-TLS.
- Gestión a través de interfaz gráfica (GUI), interfaz de línea de usuarios (CLI) y a través de la herramienta de gestión centralizada FortiManager® ya disponible en el Departamento de Educación, para aprovisionar, monitorear y automatizar la seguridad de los centros de forma unificada.
- Análisis centralizado a través de la herramienta, ya disponible, FortiAnalyzer® con supervisión gráfica con widgets, dashboards, etc. con capacidad API REST para incorporar sistemas externos, mostrar gráficamente históricos, tiempo real, y otras informaciones de enrutamiento, firewall, etc.



- La autenticación de administrador deberá ser compatible con base de datos local, PKI y servicios remotos, como RADIUS, LDAP y TACACS+.
- Capacidad throughput de firewall IPv4 e IPv6 (512 byte UDP) hasta 18 Gbps.
- Capacidad throughput IPsec VPN (512 byte con AES256) hasta 11,5 Gbps.
- Capacidad throughput IPS (con logging habilitado) hasta 2,6 Gbps.
- Capacidad throughput NGFW (con firewall, IPS, control de aplicaciones activados) hasta 1,6 Gbps.
- Capacidad throughput de protección conjunta contra amenazas (con firewall, IPS, control de aplicaciones, protección antimalware, etc. activados) hasta 1 Gbps.
- Capacidad de sesiones concurrentes hasta 1,5 millones.
- Capacidad de proporcionar nuevas sesiones por segundo hasta 56.000.
- Capacidad de proporcionar rutas basadas en políticas hasta 10.000.
- Capacidad de proporcionar túneles VPN IPsec cliente a gateway hasta 16.000.
- Capacidad Throughput SSL VPN hasta 1 Gbps.
- Capacidad de proporcionar hasta 10 dominios virtuales.
- Interfaces: al menos 18x GbE RJ45, 8x SFP y 2x SFP+.

Asimismo, deberá incluir las siguientes funcionalidades mínimas:

- Inspección Nivel 7. Licencia incluida para 3 años.
- Filtrado de URL, DNS y Vídeo. Licencia incluida para 3 años.
- Antivirus y Antimalware. Detección y protección contra virus, gusanos, troyanos, botnet, ramsonware, spyware, etc. Licencia incluida para 3 años.
- Sistema de detección/prevenición contra intrusos (IDS/IPS). Licencia incluida para 3 años.
- Controlador WiFi que permita incorporar y gestionar puntos de acceso (AP) WiFi6 como red inalámbrica local o de la red inalámbrica corporativa del Gobierno de Aragón. Incluido, sin necesidad de licencia adicional.
- SDWAN. Deberá poder incluirse como como hub o spoke SDWAN. Incluido, sin necesidad de licencia adicional.
- LBO. Deberán poder realizar local breakout (LBO), siendo capaces de inspeccionar y categorizar el tráfico de la sede local de forma que se puedan aplicar políticas de conexión a la sede central, a otra sede remota o directamente a internet, así como calidad de servicio, mediciones de desempeño u otras que puedan ser útiles para un mejor servicio y monitorización del tráfico de las sedes. Incluido, sin necesidad de licencia adicional.

El contratista deberá prestar el servicio completo incorporando una solución que incluya el equipamiento y su implantación, las licencias necesarias y el soporte integral de fabricante, en 24x7, para garantizar el servicio durante 3 años. Se deben incluir las licencias necesarias indicadas, así como las correspondientes en los equipos centrales FortiManager y FortiAnalyzer, para que se pueda integrar este equipo.



Se realizará el mantenimiento correctivo de los fallos y alarmas, supervisadas o no, que afecten a componentes esenciales de los equipos. Deberá realizarse igualmente el mantenimiento correctivo de averías que, sin afección del servicio, evidencien un riesgo para el mismo.

Se proporcionará también la MIB de todos los elementos de red para su integración en la plataforma de monitorización y operación Nagios que gestiona el Centro de Gestión de Servicios del Gobierno de Aragón a través de AST.

### 3.6. Wi-Fi

Se realizará el suministro e instalación de la red Wi-Fi en el centro. El suministro e instalación de la nueva red WiFi incluirá el hardware y software con todo el material necesario para la correcta implantación de la solución técnica prevista.

La solución técnica no puede incluir un pago recurrente de licencias de cualquier tipo en el presente o futuro para las funcionalidades requeridas en este pliego u ofertadas por el licitador. Por lo que, si la solución está basada en algún licenciamiento, se deberá ofertar las licencias de forma perpetua y se deberán entregar todas las licencias de los productos ofertados que lo requieran. Dichas licencias irán a nombre de CPIFP Corona de Aragón y se registrarán con los datos de contacto técnico y administrativo que se facilitarán al contratista.

Los puntos de acceso WiFi requeridos en este pliego deberán cumplir las siguientes características técnicas mínimas:

- Punto de acceso para interiores.
- Soporte estándares 802.11a/b/g/n/ac/ax.
- MU-MIMO.
- Posibilidad de trabajar en 2.4GHz, 5GHz como mínimo.
- 3 radios mínimo.
- Conectividad de red:
- Mínimo 1 interfaz de red 10/100/1000.
- Alimentación PoE 802.3at/bt.



- El AP se suministrará con el kit de montaje

Los APs a suministrar e instalar tendrán que poder ser gestionados desde el firewall que debe suministrarse también en el presente contrato.



## 4. CONDICIONES DEL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS

### 4.1. Solución técnica

La solución técnica ofertada deberá proveerse totalmente funcional e interoperable en todos los sentidos, incluida la conectividad tanto de los suministros aportados como de aquellos que existen en el centro y se mantienen. Dentro del concepto conectividad se incluyen los conectores, adaptadores, SFPs, transceptores ópticos o eléctricos, convertidores, licencias de conectividad software, latiguillos de fibra o cobre del tipo adecuado a la instalación y soporte a la velocidad de 1 Gbps, y requisitos similares que afecten a la conectividad e interconexión de los equipos, entre ellos y/o con los elementos existentes. Todo este material estará incluido en el coste ofertado por el contratista. Asimismo, la oferta deberá incluir cualquier otro material auxiliar que se requiera.

La contratista deberá estar de alta en el registro del Ministerio de Telecomunicaciones dentro del Tipo A: infraestructura de telecomunicaciones en edificios o inmuebles o Tipo F: instalaciones de infraestructuras de telecomunicación de nueva generación y de redes de telecomunicaciones de control, gestión y seguridad en edificaciones o conjuntos de edificaciones.

### 4.2. Suministro de los equipos

Dentro del alcance del contrato actual estará incluido el suministro, instalación y configuración del equipamiento conforme a estos pliegos (los gastos de transporte, instalación y puesta a punto estarán incluidos en el presupuesto de la oferta).

El contratista tendrá que elaborar un plan de actuación para la distribución, instalación, y capacitación del personal del centro que tendrá que ser aprobado por el DECD. La capacitación irá dirigida a un máximo de tres personas que determinará el centro docente, durante un periodo mínimo de 5 horas de formación.

El contratista realizará la capacitación técnica del personal docente del centro designado por la Dirección del centro y que tendrá lugar en un plazo no superior a 10 días desde la certificación de los dispositivos del centro.

Los equipos deberán ir perfectamente embalados, de manera que estén protegidos durante todo el proceso de transporte y almacenaje del material. Deberán inmovilizarse



interiormente aquellos bultos en los que puedan producirse desplazamientos interiores de los elementos y componentes que formen parte del equipo.

El contratista vendrá obligado a realizar bajo su responsabilidad una recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución del contrato. Así mismo deberá retirar los embalajes y envases vacíos, para depositarlos en los contenedores correspondientes o, en su caso, en el punto limpio u otro sistema de gestión de residuos autorizados. Para ello, el contratista deberá aportar al inicio de la ejecución declaración responsable o cualquier otro documento que garantice el cumplimiento de este requerimiento, sin perjuicio de las oportunas comprobaciones que por parte del órgano gestor del contrato puedan efectuarse para verificar su cumplimiento.

El contratista adoptará medidas para reducir el ruido, el polvo y las emisiones contaminantes durante la fase de traslado y colocación del equipamiento y se ejecutarán las actuaciones asociadas a esta medida siempre cumpliendo la normativa de aplicación vigente en cuanto la posible contaminación de suelos y agua.

En el momento de la entrega de material, la contratista tendrá que elaborar un albarán de entrega con la lista detalla del equipamiento enviado (al menos marca, modelo y nº de serie de cada equipo). El albarán deberá ser firmado y sellado por la persona responsable del centro. En el documento debe constar nombre completo del firmante y la fecha de recepción. Este documento deberá enviarse al DECD, dejando una copia en el centro.

El contratista será responsable de cualquier daño o incidente en el mobiliario o instalaciones derivado de los trabajos de instalación. A tal efecto, deberá reponer o reparar cualquier incidente acreditado por los centros.

En el momento de la certificación de los dispositivos el personal directivo del centro deberá firmar y sellar un acta de entrega del equipamiento, según modelo facilitado por el DECD. El número de serie deberá ser contrastado directamente con la etiqueta del dispositivo y no únicamente con la caja del mismo. Esta acta de entrega será remitida por el contratista al DECD.

### **4.3. Instalación de los equipos**

En caso de no existir canalización o que las canalizaciones existentes no permitan la adecuada instalación de red, el contratista instalará la canalización que requiera el cableado indicado. Así mismo, el contratista asumirá la ejecución y el coste de cualquier



obra menor que requiera su oferta técnica. Toda canalización u obra menor deberá minimizar su impacto estético.

Antes de abandonar el centro, los instaladores deberán dejarlo perfectamente conectado, operativo calibrado y listo para su uso inmediato.

#### **4.4. Planificación y seguimiento**

Previamente a la implantación de la solución requerida en este pliego, en el plazo máximo de tres días desde la formalización del contrato, el contratista realizará una visita a todo el centro para revisar las ubicaciones de los nuevos armarios, trazados del cableado de fibra óptica y cableado UTP, ubicación de tomas de fibra óptica y tomas RJ45.

El objetivo es definir las necesidades y tareas específicas a realizar en cada área del centro, así como reubicar algún punto si fuese necesario para la correcta prestación del servicio.

La información recogida se incluirá en los planos facilitados por el centro para indicar la posición de los armarios, tomas de fibra, puntos de red RJ45 y antenas WiFi.

En el plazo máximo de 5 días desde la formalización del contrato, el contratista facilitará a la dirección del centro la planificación de entregas e instalación de equipos. El contratista informará por correo electrónico diariamente a la dirección del centro del estado de ejecución de los trabajos.

Corresponde al contratista la ejecución, la dirección y la coordinación directa de los medios personales que realicen las actuaciones objeto del contrato. A tal efecto, el contratista designará a un Jefe de Proyecto que dirigirá a los medios personales que realicen las actuaciones, impartiendo al efecto las órdenes e instrucciones necesarias para la ejecución de las mismas. El Jefe de Proyecto designado, salvo acuerdo contrario de las partes, será el interlocutor único y válido para las tareas de planificación, dirección y seguimiento de las actuaciones contempladas en el presente Pliego.

El contratista deberá gestionar toda autorización administrativa que requiera el suministro e instalación de la solución técnica propuesta y asumirá el coste de las tasas correspondientes si las hubiera. Así mismo, asumirá la responsabilidad en caso de no hacerlo.



#### 4.5. Certificación

A efectos de facturación, se considerará entregado el equipamiento objeto del contrato una vez que se realice la certificación del mismo y entregada la misma al responsable del contrato. Para la certificación se deberá comprobar por parte del contratista y del personal directivo del centro o de la persona que éste designe el perfecto funcionamiento del suministro. La certificación deberá firmarse por el personal directivo del centro.

Será condición para la certificación que todos los trabajos de instalación (canaletas, cableado u otros elementos complementarios) estén finalizados.

Igualmente, el DECD requerirá un acta de certificación de las sesiones de capacitación que deberá ser rellenada por el contratista y firmada por el personal directivo del centro donde conste nombre, apellidos de los asistentes y fecha de certificación.

Hasta el momento de la certificación (que actuará como acta de recepción) la responsabilidad y propiedad de los equipos seguirá estando en el contratista a efectos de cualquier incidente que pueda ocurrir sobre los mismos. Así, los desperfectos o deterioros que puedan producirse sobre el material a instalar durante el almacenaje, custodia, transporte e instalación será responsabilidad de la contratista.

#### 4.6. Garantía

La garantía mínima de los equipos será de 5 años in situ, a contar a partir de la firma del acta de recepción total del contrato por parte del DECD, una vez suministrados e instalados la totalidad de los equipos.

Del mismo modo, la instalación y los componentes utilizados (sujeciones a pared, cables, soportes, canaletas, etc.) tendrán también una garantía de 5 años.

El centro educativo será el encargado de contactar con la contratista para gestionar la garantía en caso de incidencias.

Para prestar el servicio de garantía, y, por tanto, para realizar la notificación, recepción, y seguimiento de incidencias, el contratista deberá facilitar los siguientes medios de comunicación:

- Número de teléfono fijo nacional sin tarificación especial.



- Dirección de correo electrónico para la notificación y recepción de las incidencias, así como para el envío de las respuestas y las actuaciones realizadas.
- Datos de contacto del responsable designado por el contratista.

La contratista realizará sin gasto alguno para el DECD el diagnóstico de la avería y su reparación, con la sustitución en su caso, del o de los componentes defectuosos o averiados.

En ningún caso se abonarán desplazamientos ni actuaciones para atender incidencias no cubiertas por la garantía. Es responsabilidad del contratista asegurarse de que las incidencias que se van a atender están cubiertas por la garantía del producto antes de realizar ninguna acción.

La contratista deberá cumplir los siguientes plazos:

- Tiempo de respuesta inferior a 24 horas, contando este tiempo desde que el CAU notifica una incidencia hasta la visita del técnico al lugar donde se encuentra instalado el equipo.
- Tiempo de reparación de 3 días hábiles, contando este tiempo desde la comunicación de la incidencia hasta que el equipo quede operativo o se sustituya por otro de características equivalentes mientras el equipo es reparado.
- En el supuesto que la incidencia impida el normal funcionamiento del centro, el tiempo máximo de respuesta de diagnóstico será de una hora y la resolución de la incidencia tendrá lugar en un tiempo máximo de tres horas.



## 5. PUBLICIDAD, IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO

Todo el equipamiento suministrado deberá estar identificado por medio de etiquetas irrompibles con las características, formato y contenido que se indique por el DECD. Como mínimo incluirá la marca, modelo y número de serie del fabricante. Este número de serie se incluirá etiquetado en la parte frontal del marco del monitor o en un lateral que sea perfectamente visible y deberá poder ser leído por un código de barras.

Todos los equipos deben ir identificados con el emblema de la Unión Europea referido a la financiación NextGenerationUE, logotipos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el identificador del contrato.

El modelo exacto de identificación a incluir en los equipos será proporcionado por el DECD.

Se dispondrá del suministro e instalación de una placa en los centros afectados con las dimensiones, material, contenido y formato que establezca el DECD. La localización de la placa se realizará de acuerdo a las indicaciones del DECD y del equipo directivo del centro. Se incluye la instalación de la publicidad u otras medidas publicitarias que se determinen para la certificación por partes de las autoridades europeas.

En Zaragoza, a la fecha de la firma electrónica

**EL DIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACIÓN, CENTROS Y FORMACIÓN  
PROFESIONAL**

Fdo: Luis M. Mallada Bolea.



PB PLANTA CALLE

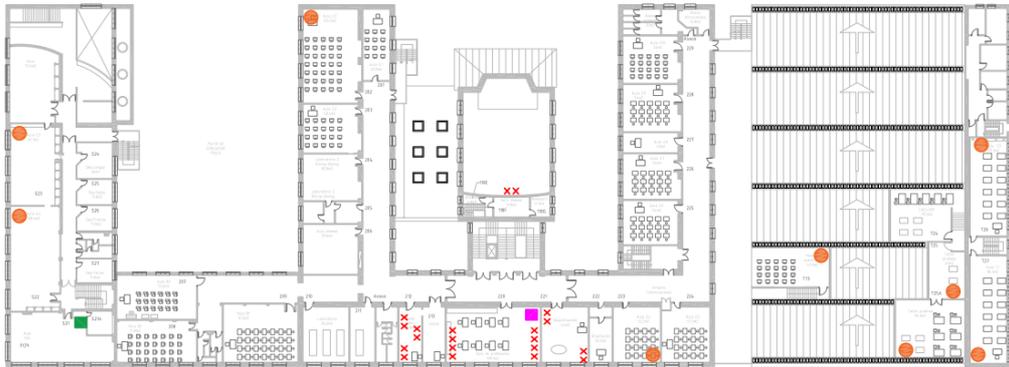


Calle Corona de Aragón

LEYENDA

-  TOMA DE FIBRA
-  RACK NUEVO
-  TOMA DE DATOS
-  RACK EXISTENTE

P1 PLANTA PRIMERA



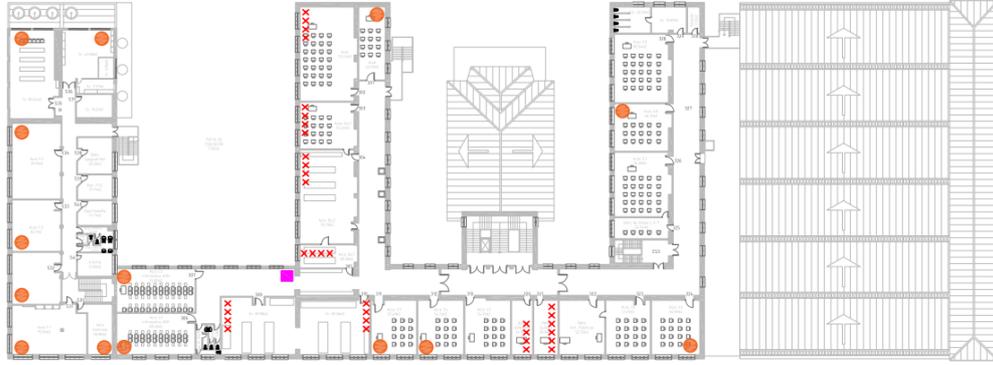
Calle Corona de Aragón

LEYENDA

-  TOMA DE FIBRA
-  RACK NUEVO
-  TOMA DE DATOS
-  RACK EXISTENTE



## P2 PLANTA SEGUNDA

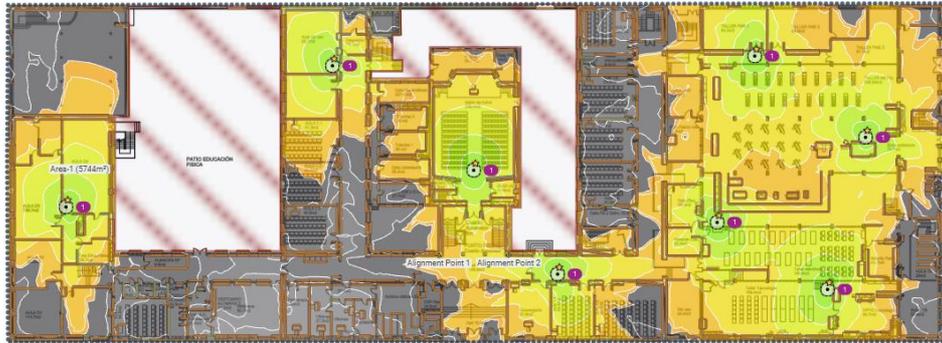


Calle Corona de Aragón

### LEYENDA

-  TOMA DE FIBRA
-  RACK NUEVO
-  TOMA DE DATOS
-  RACK EXISTENTE

## PB PLANTA CALLE



Calle Corona de Aragón



**P1 PLANTA PRIMERA**



**P2 PLANTA SEGUNDA**

