



## MEMORIA ECONÓMICA Y TÉCNICA DEL CONTRATO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA EL CENTRO PÚBLICO INTEGRADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL CORONA DE ARAGÓN

EXpte: ECD\_DGPCFP\_2024\_2010

### ANTECEDENTES

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 C20.102.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, Formación Profesional y Deportes 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.

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: C20.102 "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, WIFI,



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 las siguientes líneas 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 la 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, requiere desplegar una red Wifi de última generación (WIFI6), electrónica de red que permita dotar de velocidades de 1Gbps en las redes cableadas e inalámbricas, instalación del cortafuegos adecuado y 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, es insuficiente para el adecuado funcionamiento del nuevo equipamiento y no garantiza la seguridad que los nuevos estándares exigen.

La Entidad Pública Aragonesa de Servicios Telemáticos (en adelante AST), tal como establece su ley de creación (Ley 7/2001, de 31 de mayo, 2001), actúa como proveedor principal ante la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón para la cobertura global de las necesidades de ésta en relación con los servicios, sistemas y aplicaciones para la información y las telecomunicaciones, con los objetivos no sólo de proporcionar una solución satisfactoria a las necesidades internas que demanda la propia organización de la Administración de la Comunidad Autónoma, sino, muy especialmente, de facilitar a todos los ciudadanos la comunicación con las organizaciones públicas mediante un acceso y utilización racional de las tecnologías de la información y, al propio tiempo, de contribuir decisivamente a la vertebración y al desarrollo socioeconómico del territorio aragonés.

Todos los sistemas deben reunir las condiciones técnicas que se establezcan por el Centro de Ciberseguridad de Aragón de AST. En este sentido, la disposición de conexiones, sistemas cortafuego u otros sistemas, deben ser gestionados por AST o bajo su supervisión, y atendiendo a una homogeneización de dichos sistemas para entornos similares.

Es por ello que se recurre a AST para que supervise la propuesta técnica y económica objeto del contrato y que es la que se incluye en esta memoria.



## VALORACIÓN ECONÓMICA

En la estimación del valor del contrato AST ha tenido en cuenta los precios habituales de mercado y las unidades de necesidad a contratar.

	Descripción	Uds.	€/ud	Total	Total
				I	partida
<b>1</b>	<b>CABLEADO ENTRE ARMARIOS PRINCIPALES</b>				<b>8.640,84 €</b>
<b>1.1</b>	<b>112 - T11</b>				
1.11	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 48 FO 9/125	90	5,75 €	517,50 €	
1.12	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1	425,43 €	425,43 €	
1.13	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	4	97,21 €	388,84 €	
1.14	Pig-tail LC monomodo	96	11,14 €	1.069,44 €	
1.15	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	16	15,76 €	252,16 €	
<b>1.2</b>	<b>112 - 220</b>				
1.21	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 24 FO 9/125	70	3,85 €	269,50 €	
1.22	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1	292,29 €	292,29 €	
1.23	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	2	97,21 €	194,42 €	
1.24	Pig-tail LC monomodo	48	11,14 €	534,72 €	
1.25	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	8	15,76 €	126,08 €	
<b>1.3</b>	<b>112 - NUEVO LABORATORIO</b>				
1.31	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 24 FO 9/125	140	3,85 €	539,00 €	
1.32	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1	563,29 €	563,29 €	
1.33	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	2	97,21 €	194,42 €	
1.34	Pig-tail LC monomodo	48	11,14 €	534,72 €	
1.35	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	8	15,76 €	126,08 €	
<b>1.4</b>	<b>112 - S21</b>				
1.41	FIBRA ÓPTICA MONOMODO 48 FO 9/125	110	5,75 €	632,50 €	
1.42	Canalización para conducción de fibra (partida alzada)	1	270,01 €	270,01 €	
1.43	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	4	97,21 €	388,84 €	
1.44	Pig-tail LC monomodo	96	11,14 €	1.069,44 €	
1.45	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	16	15,76 €	252,16 €	
<b>2</b>	<b>CABLEADO DESDE ARMARIOS A AULAS</b>				<b>23.024,57 €</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 FK4 de 4 fibra monomodo para interior canalizado por tubo, canal o rejiband.	1185	4,92 €	5.830,20 €	
2.12	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	10	37,37 €	373,70 €	



2.13	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1	97,21 €	97,21 €
2.14	Pig-tail LC monomodo	80	11,14 €	891,20 €
2.15	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	22	15,76 €	346,72 €
<b>2.2</b>	<b>DESDE ARMARIO LABORATORIOS AULAS 307-306-311-312-327-324-311</b>			
2.21	Cable FK4 de 4 fibra monomodo para interior	790	4,92 €	3.886,80 €
2.22	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	7	37,37 €	261,59 €
2.23	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1	97,21 €	97,21 €
2.24	Pig-tail LC monomodo	56	11,14 €	623,84 €
2.25	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	14	15,76 €	220,64 €
<b>2.3</b>	<b>DESDE ARMARIO 220 AULAS 223-202</b>			
2.31	Cable FK4 de 4 fibra monomodo para interior	180	4,92 €	885,60 €
2.32	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	2	37,37 €	74,74 €
2.33	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1	97,21 €	97,21 €
2.34	Pig-tail LC monomodo	8	11,14 €	89,12 €
2.35	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	4	15,76 €	63,04 €
<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 FK4 de 4 fibra monomodo para interior	1340	4,92 €	6.592,80 €
2.42	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	12	37,37 €	448,44 €
2.43	Panel de fibra con 24 adaptadores LC dúplex	1	97,21 €	97,21 €
2.44	Pig-tail LC monomodo	96	11,14 €	1.069,44 €
2.45	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	24	15,76 €	378,24 €
<b>2.5</b>	<b>DESDE ARMARIO 112 AULAS T102</b>			
2.51	Cable FK4 de 4 fibra monomodo para interior	70	4,92 €	344,40 €
2.52	Roseta de fibra óptica con adaptador LC Dúplex	1	37,37 €	37,37 €
2.53	Panel de fibra con 24 adaptadores LC duplex	1	97,21 €	97,21 €
2.54	Pig-tail LC monomodo	8	11,14 €	89,12 €
2.55	Latiguillos de fibra dúplex monodo 2LC-2LC	2	15,76 €	31,52 €
<b>3</b>	<b>CABLEADO DE RED PARA PUESTOS DE TRABAJO</b>			<b>26.133,56 €</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	3,69 €	10.036,80 €
3.12	Roseta de superficie con un toma RJ45 CAT.6A	34	42,34 €	1.439,56 €
3.13	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	2	51,41 €	102,82 €
3.14	Conector UTP RJ45 CAT.6A	34	19,17 €	651,78 €
3.15	Latiguillos de parcheo para puestos	34	3,40 €	115,60 €
<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	3,69 €	5.904,00 €
3.22	Roseta de superficie con un toma RJ45 CAT.6A	20	42,34 €	846,80 €
3.23	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	1	51,41 €	51,41 €
3.24	Conector UTP RJ45 CAT.6A	20	19,17 €	383,40 €
3.25	Latiguillos de parcheo para puestos	20	3,40 €	68,00 €



<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.	1440	3,69 €	5.313,60 €
3.32	Roseta de superficie con un toma RJ45 CAT.6A	18	42,34 €	762,12 €
3.33	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	1	51,41 €	51,41 €
3.34	Conector UTP RJ45 CAT.6A	18	19,17 €	345,06 €
3.35	Latiguillos de parcheo para puestos	18	3,40 €	61,20 €
<b>4</b>	<b>EQUIPAMIENTO ARMARIOS</b>			<b>5.093,96 €</b>
<b>4.1</b>	<b>RACK DE COMUNICACIONES 112-SALA PROFESORES-LABORATORIOS- 111</b>			
4.11	ARMARIO RACK 19" 42U AN800xFO1000xAL1980	1	1.083,14 €	1.083,14 €
4.12	ARMARIO RACK 19" 42U AN800xFO800xAL1980	1	990,29 €	990,29 €
4.13	ARMARIO RACK 19" 18U AN600XFO600	2	547,43 €	1.094,86 €
4.14	REGLETA 8 SCHUKOS 19" 16A NEGRA	4	34,77 €	139,08 €
4.15	TRES MÓDULOS DE 2 VENT. RACK 1000	1	179,41 €	179,41 €
4.16	DOS MÓDULOS DE 2 VENT. RACK 800	1	98,56 €	98,56 €
4.17	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ARMARIOS - Incluye manguera libre de halógenos y	4	278,29 €	1.113,16 €
4.18	LATIGUILLO DE COBRE DE PARCHEO EN RACK	117	3,38 €	395,46 €
<b>5</b>	<b>ELECTRÓNICA DE ACCESO EN AULAS</b>			<b>28.974,81 €</b>
<b>5.1</b>	<b>ARMARIOS S1-LABORATORIO-220-T11-112</b>			
5.11	Switch 48 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	30	800,00 €	24.000,00 €
5.12	Switch 24 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	3	500,00 €	1.500,00 €
5.13	Transceiver fibra compatible MONOMODO 10 GB	33	49,15 €	1.621,95 €
5.14	Instalación y configuración	1	1.852,86 €	1.852,86 €
<b>6</b>	<b>ELECTRÓNICA DISTRIBUCIÓN Y ACCESO EN RACKS</b>			<b>19.828,21 €</b>
<b>6.1</b>	<b>ARMARIOS S1-LABORATORIO-220-T11-112</b>			
6.11	Switch CoreLAN 24 puertos GE/10GE SFP/SFP+	2	4.500,00 €	9.000,00 €
6.12	Switch 24 puertos GE PoE + 4 ptos. 10G SFP+	5	650,00 €	3.250,00 €
6.13	Switch 24 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	2	500,00 €	1.000,00 €
6.14	Switch 48 puertos GE + 4 ptos. 10G SFP+	1	800,00 €	800,00 €
6.15	Latiguillos de fibra duplex monodo 2LC-2LC	86	15,76 €	1.355,36 €
6.16	Transceiver fibra compatible MONOMODO 10GB	49	49,15 €	2.408,35 €
6.17	Transceiver fibra compatible MONOMODO 1 GB	5	42,90 €	214,50 €
6.18	Instalación y configuración	1	1.800,00 €	1.800,00 €
<b>7</b>	<b>FIREWALL</b>			<b>9.206,21 €</b>
<b>7.1</b>	<b>ARMARIOS 112</b>			



7.11	Firewall Router/Security Appliance (tipo medio)	1	1.606,21 €	1.606,21 €
7.12	Licencias y soporte - 3 años. Licencias de Seguridad Avanzada, herramientas de gestion, monitorizacion, etc.	1	5.600,00 €	5.600,00 €
7.13	Instalación y configuración	1	2.000,00 €	2.000,00 €

<b>8</b>	<b>WIFI</b>			<b>22.013,12 €</b>
----------	-------------	--	--	--------------------

#### **8.1 ARMARIOS 112**

8.11	Antena Wi-Fi6	25	270,00 €	6.750,00 €
8.12	Instalación y configuración	1	4.261,14 €	4.261,14 €
8.13	Cable UTP Cat.6 canalizado por tubo, canal o rejiband.	2500	3,69 €	9.225,00 €
8.14	Roseta de superficie con un toma RJ45 CAT.6A	25	42,34 €	1.058,50 €
8.15	Panel vacío para alojar 24 RJ45 CAT.6A	3	51,41 €	154,23 €
8.16	Conector UTP RJ45 CAT.6A	25	19,17 €	479,25 €
8.17	Latiguillos de parcheo para puestos	25	3,40 €	85,00 €

<b>TOTAL</b>		<b>142.915,28</b>
<b>OFERTA</b>		<b>€</b>
<b>IVA</b>	<b>21%</b>	<b>30.012,21 €</b>
<b>TOTAL IVA</b>		<b>172.927,49</b>
<b>INCLUIDO</b>		<b>€</b>

## **CONDICIONES TÉCNICAS**

### **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

### **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 adjudicatario 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 pigtailes 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.

### **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.

### **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.

#### **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.

### **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.

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

EL JEFE DE SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Fdo.: Óscar Sánchez Estella