

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIAL DE INFRAESTRUCTURA DE RED DE LA SOCIEDAD MERCANTIL CORPORACIÓN CATALANA DE MEDIOS AUDIOVISUALES, SA

EXPEDIENTE NÚMERO 2507OB02

1. ESCENARIO EN EL QUE SE ENMARCA ESTA LICITACIÓN

La CCMA,S.A. ha encargado un proyecto de Obras e Instalaciones para la habilitación de un CPD (Centro de Procesamiento de Datos) en el edificio CEI del campus de Sant Joan Despí. Este proyecto está a punto de ser entregado por constructora e ingeniería y, es el interés de la CCMA, SA poder ponerlo en explotación lo antes posible.

En este CPD, que contendrá 580 racks, se instalará especialmente toda la electrónica de producción, control y red relacionada con la futura producción de contenidos 4K desde los platós y controles del edificio (o incluso de otros emplazamientos).

Para que el CPD sea operativo habrá que cablear fibra y cobre, a nivel interno dentro del CPD, y también habrá que cablear entradas y salidas de red a y desde el CPD a los diferentes controles y platós del edificio.

El objeto de esta licitación es por tanto doble;

- Por un lado, en cuanto a las líneas de red que entrarán y saldrán del CPD, el licitador deberá proporcionar solo el suministro (eso sí, en consigna) del material. El motivo es que la distribución y configuración del cableado no es del todo conocido a estas alturas y se irá realizando la instalación del mismo a medida que se cierran requerimientos con el área técnica que realizará la explotación del equipamiento.
- Por otro lado, en cuanto al cableado dentro del CPD, estamos hablando de un proyecto llaves en mano: es decir, el licitador deberá proporcionar el suministro y la instalación de cableado de red (tanto fibra como cobre) preconectorizado según indicaciones del anexo adjunto.

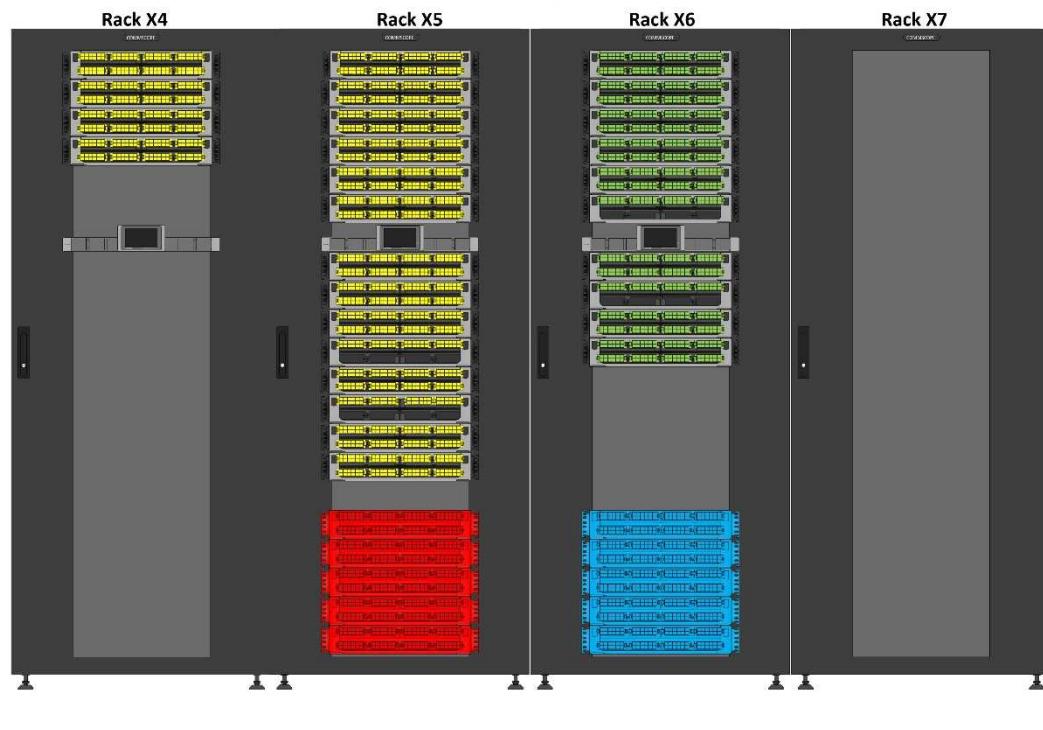
2. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Tal y como se ha indicado anteriormente, el suministro de material de red objeto del contrato se puede dividir en dos partes atendiendo al tipo de suministro en función de su naturaleza:

- Parte A: Suministro de material de red, tanto fibra como cobre, que permitirá eventualmente dar plena operatividad al CPD.
- Parte B: Suministro e instalación de material de red (fibra y cobre) dentro de la nueva sala CPD del Campus de Sant Joan Despí de la CCMA, SA.
 - La empresa licitadora deberá disponer de la capacidad para realizar la instalación de material correspondiente a la "Parte B" en la sala CPD.
 - Hay que proporcionar el material preconectorizado y realizar la pertinente medida, petición, instalación y certificación del material, tanto de FO como de cobre, reflejado en la Parte B por la interconexión de los troncales entre los diferentes racks internos de la nueva sala CPD, según distribución:

	Rack Z1	Rack Z2	Rack Z3	Rack Z4	Rack Z5	Rack Z6	Rack Z7	Rack Z8	Rack Z9	Rack Z10	T	Q
Fila Z	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6		24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6		24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	102	OS: 16 192 Ov: 16 144 RI45 6 8 Bandeja HD 2U 6 Panel RI45
	24 ports RI - Rack V5				24 ports RI - Rack V5 24 ports RI - Rack V5	24 ports RI - Rack V6 24 ports RI - Rack V6			24 ports RI - Rack V6			
					Electronica RI45 fila	Electronica RI45 fila						
VEURE PESTANYA FO-LICITACIO												
Fila Y	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6		24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6		24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	192	OS: 16 192 Ov: 16 144 RI45 6 8 Bandeja HD 2U 6 Panel RI45
	24 ports RI - Rack V5				24 ports RI - Rack V5 24 ports RI - Rack V5	24 ports RI - Rack V6 24 ports RI - Rack V6			24 ports RI - Rack V6			
					Electronica RI45 fila	Electronica RI45 fila						
VEURE PESTANYA FO-LICITACIO												
Fila X	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	Rack X4 Xarxa Interna SM CPD	Rack X5 Xarxa Interna SM CPD	Rack X6 Xarxa Interna MM CPD	Rack X7 Xarxa Interna MM CPD	Rack X8	Rack X9	Rack X10	144	OS: 12 192 Ov: 12 96 RI45 4 6 Bandeja HD 2U 4 Panel RI45
	24 ports RI - Rack V5 24 ports RI - Rack V5			MDA	MDA	MDA	MDA	24 ports RI - Rack V6 24 ports RI - Rack V6	24 ports RI - Rack V6	24 ports RI - Rack V6		
	Electronica RI45 fila	Electronica RI45 fila						Electronica RI45 fila				
				VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO					
Fila W	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6					24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	144	OS: 12 192 Ov: 13 96 RI45 4 6 Bandeja HD 2U 4 Panel RI45
	24 ports RI - Rack V5 24 ports RI - Rack V5							24 ports RI - Rack V6 24 ports RI - Rack V6	24 ports RI - Rack V6	24 ports RI - Rack V6		
	Electronica RI45 fila							Electronica RI45 fila				
				VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO					
Fila V	Rack W1	Rack W2	Rack W3	Rack V4	Rack V5	Rack V6	Rack V7	Rack V8	Rack V9		56	OS: 8 99 Ov: 8 RI45 0 8 Bandeja HD 2U
	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6		24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	RJ45 a 25 x2	RJ45 a 26 x2	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6					contados en la parte cobre
			Electronica RI45 CPD	RJ45 a Y5 x2 RJ45 a X3 x2 RJ45 a W3 x2 RJ45 a U5 x4	RJ45 a Y5 x2 RJ45 a X8 x2 RJ45 a W8 x2 RJ45 a U6 x4	Electronica RI45 CPD		Electronica RI45 fila				
			Electronica RI45 fila									
				VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO							
Fila U	Rack U1	Rack U2	Rack U3	Rack U4	Rack U5	Rack U6	Rack U7	Rack U8	Rack U9		96	OS: 8 96 Ov: 8 RI45 0 9 Bandeja HD 2U 8 Panel RI45
	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6		24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	CONTROL INF	CONTROL POLI	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6	24 SM-052-Rack X5 24 MM-OMS-Rack X6					contados en la parte cobre
			Electronica RI45 Planta	RJ45 planta x20	RJ45 planta x20	Electronica RI45 Planta		Electronica RI45 fila				
			Electronica RI45 fila	RJ45 a Y5 x4	RJ45 a V6 x4							
				VEURE PESTANYA FO-LICITACIO	VEURE PESTANYA FO-LICITACIO							

MDA Fibra Óptica



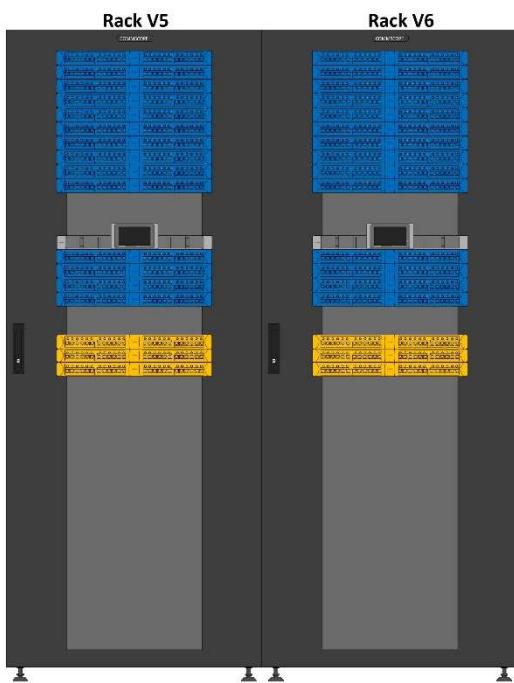

 Categoría 6A S/FTP Reflejo Electrónico de Red en Cobre Fibra Óptica Multimodo OMS Reflejo Electrónico Multimodo Fibra Óptica Monomodo Reflejo Electrónico Monomodo

REPARTIDOR PRINCIPAL FO del EDIFICIO




 Categoría 6A S/FTP Reflejo Electrónico de Red en Cobre Fibra Óptica Multimodo OMS Reflejo Electrónico Multimodo Fibra Óptica Monomodo Reflejo Electrónico Monomodo

MDA Cobre



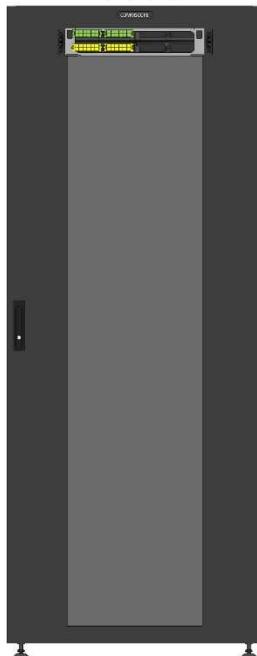
REPARTIDOR PRINCIPAL COBRE del EDIFICIO



█ Categoría 6A S/FTP █ Reflejo Electrónica de Red en Cobre █ Fibra Óptica Multimodo OMS █ Reflejo Electrónica Multimodo █ Fibra Óptica Monomodo █ Reflejo Electrónica Monomodo

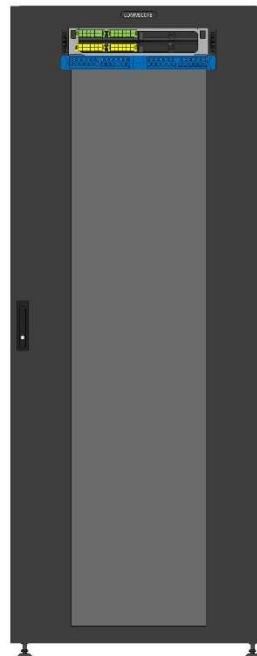
EDAs Tipo 1 (x24)

U2, U4, U7, U8, V2, V4, V7, V8, W1, W2, W9, W10, X1, X2, X9, X10, Y1, Y3, Y8, Y10, Z1, Z3, Z8, Z10



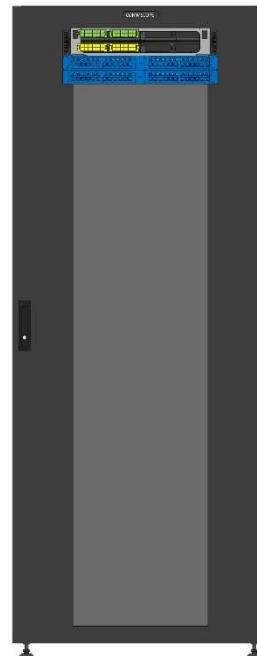
EDAs Tipo 2 (x4)

Y2, Y9, Z2, Z9



EDAs Tipo 3 (x8)

W3, W8, X3, X8, Y5, Y6, Z5, Z6



█ Categoría 6A S/FTP █ Reflejo Electrónica de Red en Cobre █ Fibra Óptica Multimodo OMS █ Reflejo Electrónica Multimodo █ Fibra Óptica Monomodo █ Reflejo Electrónica Monomodo

El detalle del material a suministrar (Parte A) y suministrar/instalar (Parte B) es el de continuación:

Parte A: SUMINISTRO MATERIAL DE RED

CÓDIGO ARTÍCULO	NOMBRE ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN ARTÍCULO	¿INCLUYE INSTALACIÓN?	PREVISIÓN
884011938/32	CS54ZB ORG C7 4/23 S/FTP RL 1KM	Cable S/FTP CS54ZB categoría 7, bajas emisiones de humo y cero halógenos, funda naranja, 4 pares, 1000 m de longitud, bobina	NO	60.000 metros
760249310	CPPA-IP-6A-STP-1U-24	Panel modular angular CommScope® imVision® STP Cat 6A, 24 puertos	NO	56 unidades
760245020	L-048-LN-8F-M12YL/14D/GY/C	Cable de fibra interior, con funda única totalmente dieléctrica, sin hielo, cable de tubo de microfunda trenzada, 48 fibras, monomodo G.657.A1, color de la funda amarilla, clasificación de llama Cca. Proporciona resistencia a roedores.	NO	25.000 metros
760231514	HD-2U-SP SPLICING FIBER SHELF	Panel de empalme de fibra óptica deslizante de alta densidad de 2U para alojar hasta 8 módulos G2 (96 puertos LC dúplex) y kits de bandeja de empalme Splice Wallet® / RoloSplice® / 360-LP-STACK (entre 96 y 192 empalmes de fusión simple).	NO	24 unidades
760249050	G2iP-SP-24LCG-PT	Casete de empalme G2, 24LC/UPC inteligente, sin obturadores, OS2, con pigtales	NO	174 unidades

PARTE B: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIAL DE RED

CÓDIGO ARTÍCULO	NOMBRE ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN ARTÍCULO	¿INCLUYE INSTALACIÓN?	PREVISIÓN
760209957	HD-2U Sliding Fiber Shelf	Panel deslizante de casete modular de alta densidad de 2U, acepta (8) módulos G2 o paneles MPO, proporcionando hasta 96 puertos LC dúplex o hasta 64 puertos MPO	Sí	46 unidades
760236119	DM12iP-24LC-WB-ULL	Módulo de distribución G2 ULL multimodo OM5 MPO-12, 2x12F MPO sin pines a 24F LC verde lima, método B mejorado, preparado para iPatch	Sí	184 unidades
U3VMXMXCF-NBM030	TRNK,U,ULL,LSZH,B2,MM,MPO12,M-M,24F,2MM	Cable troncal preconectorizado ULL LazrSPEED® 550 OM5 MPO (con pines) a MPO (con pines) de pérdida ultrabaja, MPO12, 24 fibras, LSZH, 12 fibras PmP 2.0 mm /B2ca	Sí	72 unidades

760238085	DM12iP-24LC-SM-ULL	Módulo de distribución MPO-12 monomodo G2 ULL, 2x12F MPO sin pines a 24F LC azul, método B mejorado, preparado para iPatch	Sí	312 unidades
U3GMXMXCF-JBM030	TRNK,U,ULL,LSZH,B2,SM,MPO12,M-M,24F,2MM	Cable troncal preconectorizado ULL TeraSPEED® MPO (con pines) a MPO (con pines) de pérdida ultrabaja, MPO12, 24 fibras, LSZH, 12 fibras PmP 2.0 mm / B2ca .	Sí	136 unidades
760237876	IMV-CNTRL-X	imVision Controller X	Sí	11 unidades
760168443	360G2-IP-96F-LC-SD-KIT-5PK	SYSTIMAX 360™ iPatch® 96F -LC, kit de actualización imVision con estantería corredera, paquete de 5	Sí	29 unidades
760202614	360 iP 1100 Ang Evolve 24P, PNL Blank	Panel Evolve angular SYSTIMAX 360™ iPatch® 1100 , 24 puertos sin módulos	Sí	62 unidades
UFVLULU62-NXF007	ULL JUMPER LSZH,OM5,2MM, UNIBOOT LC	Cable de conexión de fibra óptica dúplex OM5 de pérdidas ultrabajas, LC/UPC Uniboot en LC/UPC Uniboot, bajas emisiones de humo y sin halógenos/riser	Sí	960 unidades
UFGLULU62-JXF007	ULL JUMPER LSZH,SM,2MM, UNIBOOT LC	Cable de conexión de fibra óptica dúplex de 2.0 mm, monomodo de pérdidas ultrabajas, LC/UPC Uniboot en LC/UPC Uniboot, baja emisión de humos y cero halógenos/riser	Sí	960 unidades
CO1MMN2-08M002	MINO6AS-WH-2M SHIELDED	MiNo6A Series Category 6A U/UTP Reduced Diameter LS-CM Dual Rated Cord, Eco-packaging	Sí	192 unidades
760165639	im-SYS-MGR-ENT-5K (SW)	imVision® System Manager Enterprise 5000	Sí	1 unidades
760251044	EPX-2U-MOD-ENC	Panel corredizo EPX 2U, acepta (8) cassetes de empalme de estilo G2, módulos o paquetes de adaptadores, proporcionando hasta 96 puertos LC dúplex	Sí	40 unidades
UNGMXLUCF-JFM015	RFO ULL LSZH TS MP12(M)-LU 2MM 24F	Cable fibra monomodo OS2 fanout robusto ULL TeraSPEED® MPO (con pines) a LC/UPC Uniboot de pérdidas ultrabajas , 24 fibras, LSZH, 12 fibras PmP 2.0 mm Dca	Sí	40 unidades
UNVMXLUCF-MJM015	RFO ULL LSZH OM5 MP12(M)-LU 2MM 24F	Cable fibra multimodo OM5 fanout robusto ULL TeraSPEED® MPO (con pines) a LC/UPC Uniboot de pérdidas ultrabajas , 24 fibras, LSZH, 12 fibras PmP 2.0 mm Dca	Sí	40 unidades

CTAAD-AAHA08M010	IP6A-12BFTP-O1S-O1S	Cable de cobre preconectorizado InstaPATCH ® Cu GigaSPEED X10D ® F/FTP LSZH clase B2ca, salida de densidad estándar de una sola fila a salida de densidad estándar de una sola fila, 6 enlaces (10 mts)	Sí	12 unidades
CTAGD-AAHA08M020	IP6A-12BFTP-O1S-O1S	Cable de cobre preconectorizado InstaPATCH ® Cu GigaSPEED X10D ® F/FTP LSZH clase B2ca, salida de densidad estándar de una sola fila a salida de densidad estándar de una sola fila, 6 enlaces (20 mts)	Sí	56 unidades

3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS OBLIGATORIOS

Todo el material debe ser nuevo, no descatalogado y de calidad profesional.

Por otro lado, en el presente pliego técnico se adjunta el **Anexo A** donde se detalla en profundidad la infraestructura de cableado estructurado y de gestión AIM que se pretende desplegar en el nuevo CPD de Sant Joan Despí, Barcelona.

En este anexo se detalla la solución a implementar de sistema de cableado estructural, tanto en lo que se refiere a los módulos que la componen, como a la solución preconectorizada de fibra, la solución preterminada de cobre y la solución de gestión de infraestructuras Imvision.

4. LUGAR DE ENTREGA

El lugar preferente de entrega del equipamiento será:

CORPORACIÓ CATALANA DE MITJANS AUDIOVISUALS, SA
Oriol Martorell, 1
(Edificio TV3)
08970 Sant Joan Despí

También se podrá entregar puntualmente material en la siguiente dirección:

CORPORACIÓ CATALANA DE MITJANS AUDIOVISUALS, SA
Diagonal, n.º 614
(Edificio Catalunya Ràdio)
08021 Barcelona

5. ALMACENAMIENTO Y ENTREGAS.

Dado que los materiales objeto de la licitación ocupan un gran volumen, estas mercancías estarán en consigna en las instalaciones del licitador y se servirán bajo pedido a la CCMA, SA.

Se realizará una primera entrega de material durante el primer mes del contrato, a menos que ambas partes acuerden de mutuo acuerdo lo contrario. Se prevé que el material se entregue en las instalaciones de la CCMA, SA en un máximo de 6 entregas, a menos que ambas partes acuerden de mutuo acuerdo lo contrario.

Todos los materiales se entregarán en un periodo máximo de 24 meses a contar desde el día siguiente al de la formalización del contrato de adjudicación, a menos que ambas partes acuerden lo contrario.

El licitador deberá entregar o tener fabricados en consigna todos los pedidos en un plazo inferior a 6 semanas.

6. VISITA A LAS INSTALACIONES.

Las empresas licitadoras tendrán que hacer, necesariamente, una visita a las instalaciones de televisión de la CCMA, S. A. en Sant Joan Despí, con el objeto de conocer y comprobar *in situ* la ubicación, distribución y el estado de los espacios objeto del contrato. A tal efecto, deberán confirmar, por correo electrónico antes de las 13:00 h del día **29 de julio de 2025**, su asistencia a la visita en la dirección administracioiserveiscompres@3cat.cat, indicando en el asunto del correo: **CPO 2507OB02 Petición visita**.

En este correo deberá figurar, necesariamente, el nombre y NIF de la empresa, el nombre y número de DNI de la persona o personas que asistirán (máximo dos), y el nombre de la persona de contacto, su teléfono y la dirección de correo electrónico. La visita tendrá lugar el día **30 de julio de 2025 a las 10:00 h** TV3 s/n. Para acceder, los licitadores tendrán que identificarse con su DNI.

El día de la visita, los licitadores deberán identificarse con su DNI. La persona que guiará la visita será el Sr. Carles Verdalet.

En esta visita le será entregada una certificación de haber realizado la visita, la cual deberá presentar junto con la documentación del Sobre A, según se estipula en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

7. FACTURACIÓN

El material se podrá facturar en base a las siguientes premisas:

- El proveedor podrá facturar todo el material que tenga almacenado en consigna. En este caso, CCMA, SA se reserva el derecho a hacer una revisión física de los materiales en las instalaciones del adjudicatario.
- Los puertos y la gestión del transporte de cada entrega irán a cuenta del adjudicatario.

8. ACEPTACIÓN

Se realizará la aceptación del suministro, una vez se haya comprobado el cumplimiento de las especificaciones, sea porque esté el suministro entregado a las instalaciones de la CCMA, SA en Sant Joan Despí, o bien porque esté consignado en las dependencias del adjudicatario y se haya hecho una inspección física de los materiales en las instalaciones del adjudicatario.

En Sant Joan Despí, junio de 2025

ANEXO A

DISEÑO Y ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE GESTIÓN AIM DEL CENTRO DE DATOS de 3CAT en Sant Joan Despí.

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	15
3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN17	
3.1 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO 17	
3.1.1 SOLUCIÓN PRECONECTORIZADA DE FIBRA ULL HSM17	
3.1.2 BANDEJAS DE FIBRA DE ALTA DENSIDAD Y ULTRA ALTA DENSIDAD17	
3.1.3 MÓDULOS DE PÉRDIDAS ULTRABAJAS 19	
3.1.4 CABLES TRONCALES MPO DE PÉRDIDAS ULTRABAJAS 19	
3.1.5 CONTROL DE LA POLARIDAD20	
3.1.6 MÓDULOS DE CONVERSIÓN22	
3.1.7 HERRAMIENTAS DE DISEÑO DE APLICACIONES22	
3.1.8 SOLUCIÓN PRETERMINADA DE COBRE INSTAPATCH CU24	
3.1.8.1 Solución GigaSPEED X10D (Categoría 6A S/FTP) 25	
3.1.8.2 Prestaciones garantizadas de GigaSPEED X10D 26	
3.1.8.3 Márgenes mínimos garantizados en canal de 4 conexiones. 26	
3.1.8.4 Cable redondo de menor diámetro 27	
3.1.8.5 Latiguillos, más cortos y hasta 27	
3.1.8.6 Panel de cobre IPATCH instaPatch Cu 27	
3.1.8.7 Distancias cortas en conexiones de Categoría 6A 28	
3.1.9 SOLUCIÓN DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA IMVISION29	
3.1.9.1 Características del sistema 30	
3.1.9.2 Controlador imVision 31	
3.1.9.3 Características clave del controlador imVision™: 32	
3.1.9.4 Software de Gestión del Sistema — "imVision System Manager" - RESUMEN CARACTERÍSTICAS CLAVE 33	
3.2 LISTADO DE MATERIALES35	
4. ANEXOS.....	36
4.1 ESTÁNDARES DE CABLEADO36	
4.2 GUÍA DE APLICACIONES SOPORTADAS36	
4.2.1 FIBRA	36
4.2.1.1 Aplicaciones Ethernet 36	
4.2.1.2 Aplicaciones Fibre Channel 36	
4.2.1.3 Aplicaciones InfiniBand 37	
4.2.1.4 EJEMPLO DE Tablas de prestaciones garantizadas 37	
4.2.2 COBRE	38
4.3 COMPORTAMIENTO AL FUEGO38	

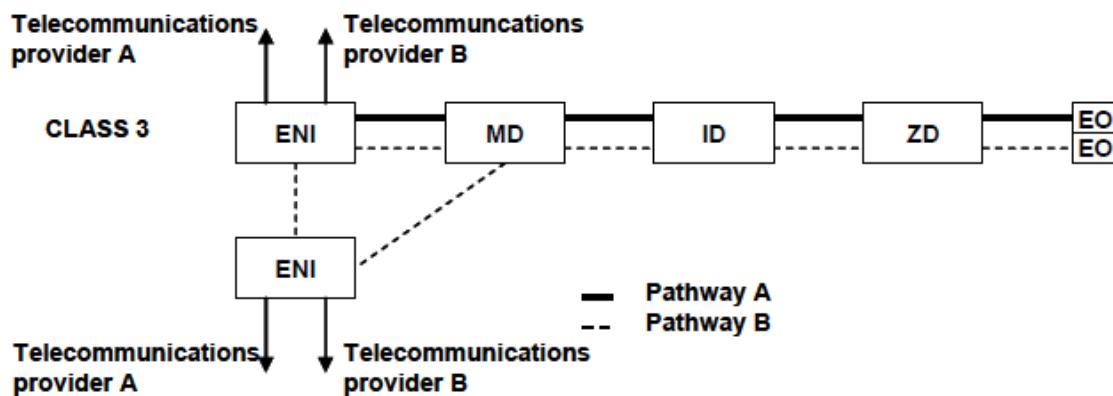
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente documento contempla una propuesta para la infraestructura de cableado estructurado y de gestión AIM para el nuevo CPD de 3CAT en Sant Joan Despí, Barcelona.

Independientemente de que se certifique o no, se pretende que este CPD tenga un nivel de redundancia equivalente a TIER III – Clase 3.

Para conseguir un nivel de redundancia TIER III – Clase 3, se seguirán las recomendaciones de la normativa europea EN 50600-2-4. Las premisas principales en materia IT que indica esta normativa para conseguir un nivel de disponibilidad CLASE 3 (equivalente a TIER III), se recogen a continuación:

- El cableado cumplirá con EN 50173-5 o equivalente, lo que implica que el cableado de cobre será Clase EA (Cat6A) como mínimo, la fibra óptica multimodo será OM4 como mínimo usando conectores LC-Duplex para los puertos de transmisión serie y MPO para los puertos de transmisión en paralelo, y también fibra óptica monomodo tipo OS1a como mínimo con conectores LC-Duplex para conexiones puntuales que usen este tipo de fibra.
- Los cableados serán preterminados tanto en cobre como en fibra óptica.
- Existirá una canalización formando una rejilla y que permitirá rutas redundantes entre cualquier equipo a interconectar dentro de la sala, tal como refleja el siguiente esquema.



Detalle Interconexión entre Racks

On ENI (External Network Interface) indica Interconexión con la Red Externa, también conocido como RITI, MD (Main Distributor), indica Rack Principal, también conocido como MDA, ID (Intermediate Distributor) o Distribuidor Intermedio también conocido como IDA y que en este proyecto no es necesario dar el tamaño de la sala, ZD (Zone Distribuidor) indica Distribuidor de Zona, también conocido como ZDA o Cableado de Isla, y EO (Equipment Outlet) o Conexión de Equipo, también conocido como EDA que serán los armarios donde se ubiquen los servidores.

- Se implantarán conexiones cruzadas o Cross-Connect, lo que indica que se deberán reflejar o estropear los puertos de la electrónica en paneles de cobre y fibra óptica según corresponda. Esto implica que existirán unos armarios donde se alojará la electrónica de red, que denominaremos CORE, desde donde partirá el cableado hasta otros armarios llamados MDA y que será desde donde partirá el cableado hasta los ZDAs o Islas. Físicamente, estos ZDA serán mini-Racks aéreos colgados de la estructura de soporte de la canalización.
- El repartidor principal o MDA, donde se acumulará la mayor parte del cableado, deberá disponer de gestión posterior del cableado así como pasahilos verticales para la gestión de latiguillos, con accesorios que permitan controlar los radios de curvatura de dichos latiguillos. Con estas premisas, es aconsejable el uso de bastidores o estructuras abiertas, cuando sea posible, que permiten incorporar pasahilos verticales de la anchura necesaria en función del número de latiguillos a administrar, tanto frontalmente como en la parte posterior o, en su

defecto, armarios cerrados de anchura mínima 800mm que permitan incorporar los mencionados pasahilos verticales en la parte frontal y posterior de los mismos.

Adicionalmente, tomamos como referencia la norma ISO/IEC 14763-2 para la Implementación y Operación de Cableado Estructurado, que recomienda el uso de sistemas AIM en CPDs a partir de un número de puertos superior a 100, como muestra la siguiente tabla.

Table 12 – Level of operational complexity

No. of administered ports	2 to 100	101 to 5 000	>5 000
Office	Level 1	Level 2	Level 3
Industrial	Level 1	Level 2	Level 3
Homes	Level 1	Level 1	Level 1
Multi-tenant residential premises	Level 1	Level 2	Level 3
Data centres	Level 2	Level 3	Level 3

Clasificación de Entornos en función de su complejidad operacional

Table 22 – Recommendations of operational administration systems

	Administration system		
RECORDS (AND/OR DRAWINGS) that provide information about the item together with other items related to it			
Operational complexity	1	2	3
Cord connections (see Note 2)	None	Electronic	Automated
Service delivery (see Note 2)	None	None	Automated
NOTE			
Manual records include paper-based systems. Electronic records include spreadsheets, databases etc.			
Automated records include the data from automated infrastructure management (AIM) systems that detect disconnection/reconnection of cords and/or services provided over the cabling. Requirements and recommendations for specifying and operating AIM systems are provided in Annex H.			

Recomendación de usar Sistemas AIM en entornos de complejidad 3

En el proyecto que nos ocupa, habrá entradas independientes a través de salas de entrada diferentes, lo cual no es objeto de este documento.

En cuanto al CPD propiamente dicho, estará formado por 6 filas de racks, identificadas como Fila V hasta Fila Z, cada una de ellas formada por 10 racks excepto las filas U y V que disponen de 9 racks cada una, por lo tanto un total de 58 racks, organizados 3 cubos. El objeto de este CPD es alojar toda la electrónica de red para dar servicio a los servidores de este nuevo despliegue, pero además se consolidará en el mencionado CPD la electrónica de red y los repartidores principales de cobre y fibra para dar servicio a los racks secundarios del edificio donde se aloja el mencionado CPD.

A continuación un resumen de la función que tendrá cada uno de los racks de este nuevo CPD.

- En la fila U, los racks U4 y U7 se destinarán a alojar la electrónica de red en cobre que dará servicio a los racks secundarios del edificio. En esta misma fila, los racks U5 y U6 se destinarán a alojar todo el cableado en cobre que dará servicio a los racks secundarios del edificio.
- En la fila V, los Racks V4 y V5 se destinarán a alojar la electrónica de red en cobre que dará servicio a los racks del CPD. En esta misma fila, los racks V5 y V6 se destinarán a alojar todo el cableado en cobre que dará servicio a los racks del mencionado CPD, por lo tanto serán

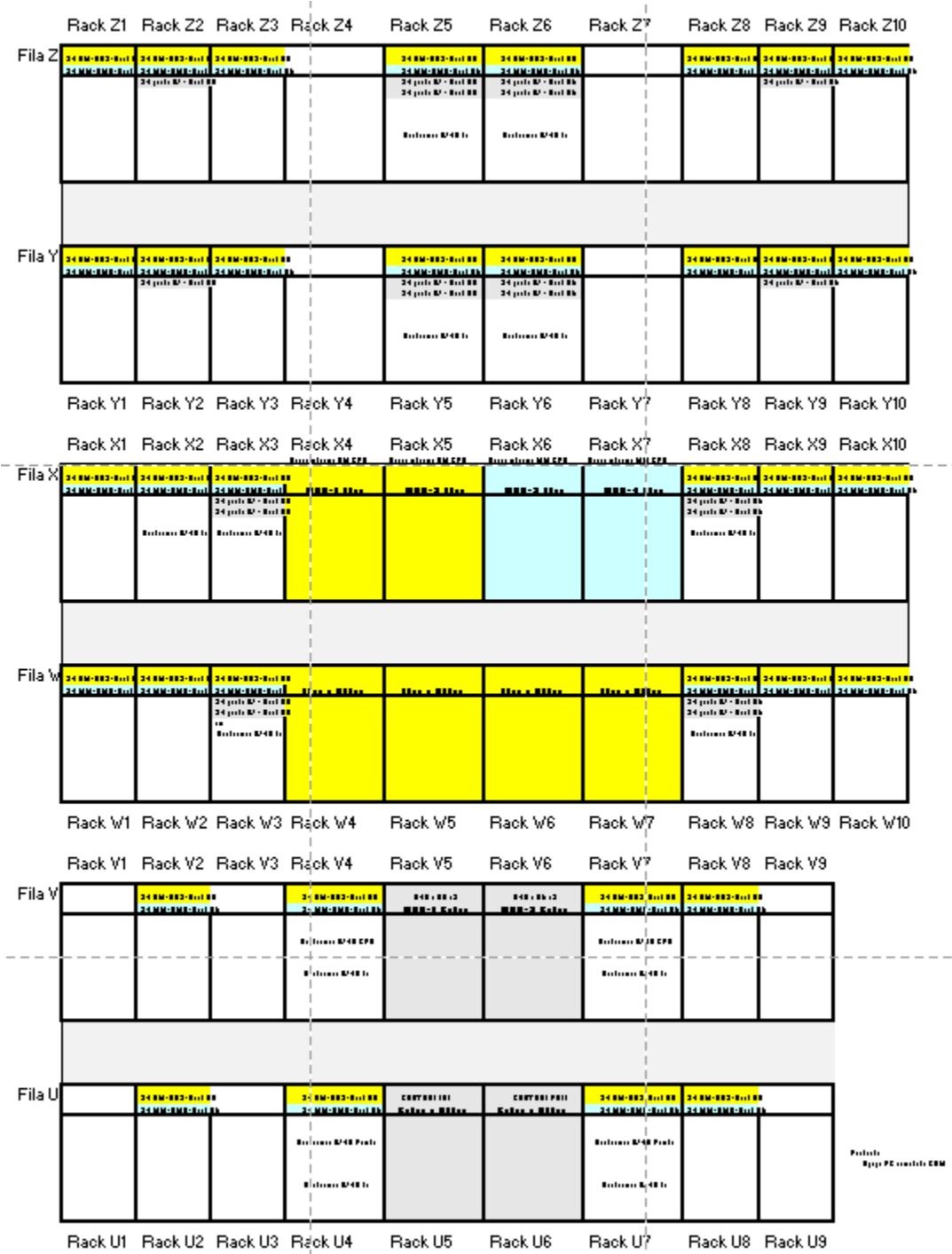
los racks que actuarán como MDA de Cobre del CPD. En estos mismos racks, se contempla un espiado de electrónica de red de 144 puertos.

- En la fila W, los racks W4, W5, W6 y W7 se destinarán a alojar el cableado en fibra que dará servicio a los racks secundarios del edificio.
- En la fila X, los racks X4, X5, X6, y X7 se destinarán a alojar todo el cableado en fibra que dará servicio a los racks del mencionado CPD, por lo tanto serán los racks que actuarán como MDA de Fibra del CPD. Comentar que, concretamente en los racks X4 y X5 se alojará la conectividad de fibra Monomodo y en los racks X6 y X7 se alojará la conectividad Multimodo. En los racks X5 y X6, se contempla un espiado de electrónica de red, tanto monomodo como multimodo, de 480 puertos cada uno.
- Finalmente, en la tabla siguiente se muestra un resumen de los racks llamados EDA, destinados a alojar servidores, y la provisión de enlaces de cobre, fibra monomodo y fibra multimodo que contendrá cada uno de ellos.

Bastidores	Enlaces Cobre	Enlaces Monomodo	Enlaces Multimodo
U1, U3, U9, V1, V3, V9, Z4, Z7	-	-	-
U2, U4, U7, U8, V2, V4, V7, V8, W1, W2, W9, W10, X1, X2, X9, X10, Y1, Y3, Y8, Y10, Z1, Z3, Z8, Z10	-	24	24
W3, W8, X3, X8, Y5, Y6, Z5, Z6	48	24	24
Y2, Y9, Z2, Z9	24	24	24

- Adicionalmente a estos enlaces, también se contemplan enlaces entre el MDA de Fibra (X4, X5, X6 y X7), y los racks que actúan como repartidor principal de fibra del edificio (W4, W5, W6 y W7). Concretamente se consideran 768 enlaces Monomodo repartidos entre todos estos racks.
- Del mismo modo, también se contemplan enlaces entre el MDA de Cobre (V5 y V6), y los racks que actúan como repartidor principal de cobre del edificio (U5 y U6). Concretamente se consideran 192 enlaces de cobre repartidos entre todos estos racks.

En la siguiente imagen se muestra el layout de la sala, con la disposición de cada fila, cada rack.



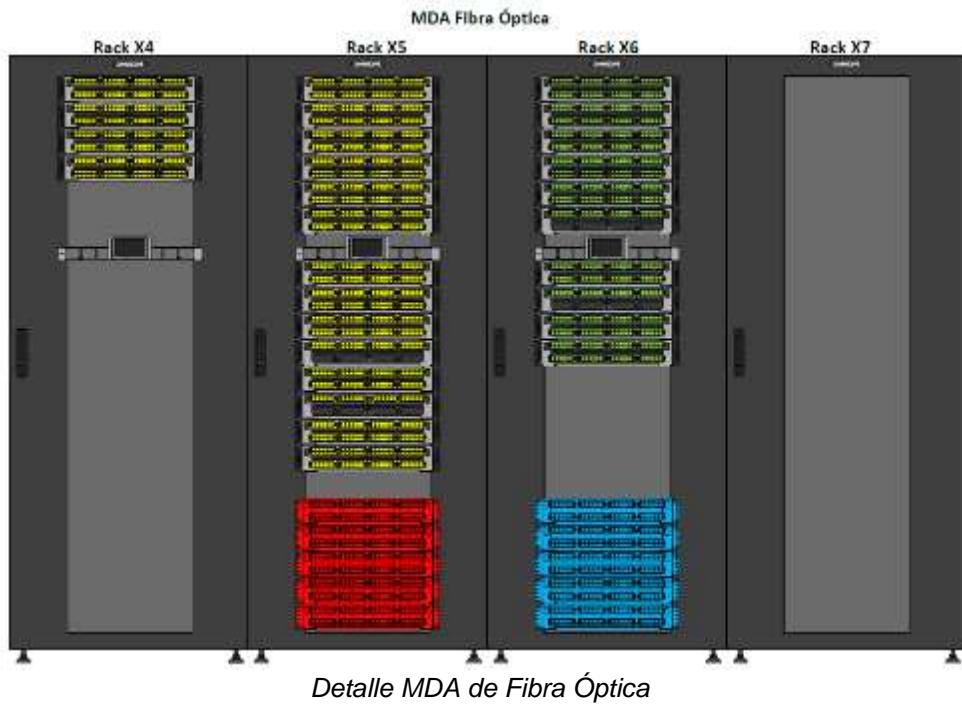
Layout del CPD

El detalle de todas las conexiones entre racks, se puede encontrar en el fichero adjunto "Distribución Interna LICITACIÓN", pestaña "Sala CPD – Licitación".

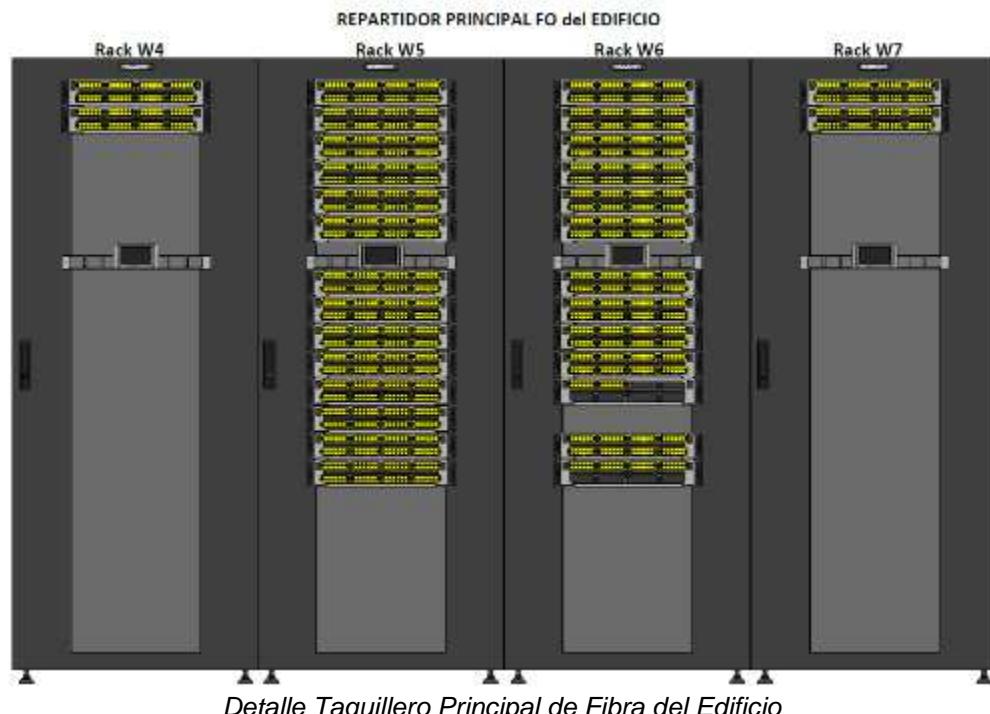
2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

A continuación se describen los diferentes armarios o Rack de Cableado, los paneles que contienen y el uso que se le dará a cada uno.

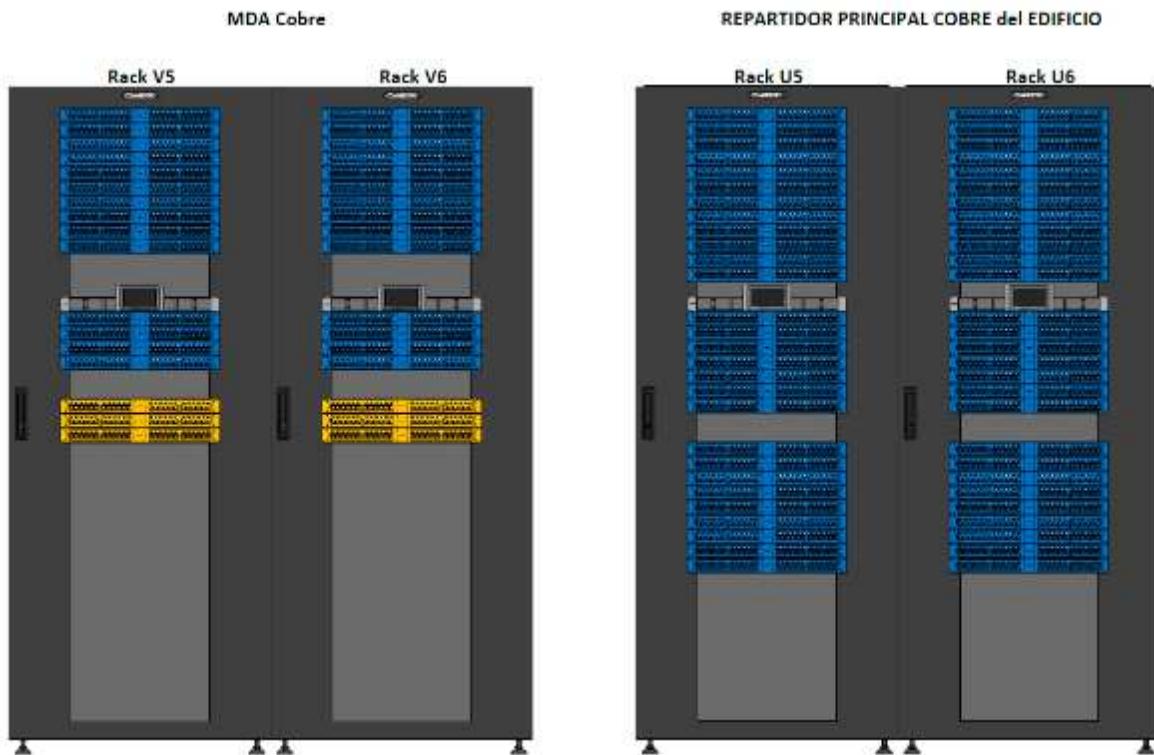
MDA FIBRA ÓPTICA:



ELABORADOR PRINCIPAL FIBRA ÓPTICA DEL EDIFICIO:



MDA de COBRE y COBRADOR PRINCIPAL DE COBRE DEL EDIFICIO



Detalle del MDA de Cobre y del Repartidor Principal de Cobre del Edificio

EDA

EDAs Tipo 1 (x24)
U2, U4, U7, U8, V2, V4, V7, V8, W1, W2,
W9, W10, X1, X2, X9, X10, Y1, Y3, Y8,
Y10, Z1, Z3, Z8, Z10



EDAs Tipo 2 (x4)
Y2, Y9, Z2, Z9



EDAs Tipo 3 (x8)
W3, W8, X3, X8, Y5, Y6, Z5, Z6



■ Categoría 5A/UTP ■ Soporte Electrónico de Red en Cobre ■ Fibra Óptica Multimodo OM5 ■ Soporte Electrónico Multimodo ■ Fibra Óptica Multimodo ■ Soporte Electrónico Multimodo

Detalle de los EDA

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se describe la solución técnica propuesta.

3.1 Sistema de Cableado Estructurado

El sistema de cableado estructurado en la presente propuesta está basado en el fabricante de infraestructura COMMSCOPE y sus soluciones de máximas prestaciones SYSTIMAX.

Para la implementación del Sistema de Cableado Estructurado se utilizarán las siguientes soluciones avanzadas a nivel de conectividad, gestión y prestaciones:

- Solución Preconectorizada de Fibra InstaPatch ULL
- Solución Preterminada de cobre InstaPatch Cu
- Solución de gestión de infraestructura imVision
- Solución LazrSPEED 550 WB (Fibra Multimodo OM5)
- Solución GigaSPEED X10D (Categoría 6A S/FTP)

3.1.1 Solución Preconectorizada de Fibra ULL HSM

La plataforma de migración a alta velocidad (HSM) de Pérdidas Ultrabajas (ULL) de CommScope es una solución unificada, de extremo a extremo del canal para el desarrollo continuo de su infraestructura. Esta plataforma está compuesta por bloques autónomos modulares, fibra de alta velocidad, conectores MPO, bandejas de fibra de densidad alta y ultra alta, infraestructura inteligente y herramientas de planificación de redes. Al trabajar conjuntamente, permiten que su infraestructura se adapte, evolucione y escale, ahora y en el futuro.

Más que soluciones innovadoras, la plataforma de migración a alta velocidad de CommScope brinda una estrategia a largo plazo para dar soporte a mayores velocidades y aplicaciones emergentes.

3.1.2 Bandejas de fibra de alta densidad y densidad ultra alta

Las arquitecturas de redes actuales están cambiando a topologías fabric, spine-leaf. La conectividad entre todos los componentes requiere una mayor densidad de puertos y una conectividad de fibra igualmente densa. La plataforma de migración a alta velocidad (HSM) de CommScope mantiene la creciente densidad de fibra bajo control.

Las bandejas de fibra de alta densidad (HD) y densidad ultra alta (UD) tienen un diseño único para brindar un fácil acceso a cada fibra. Al mismo tiempo, el diseño innovador de contención y tendido de la fibra protege cada conexión y conserva la accesibilidad y el control de la infraestructura de fibra.



Bandeja de alta densidad HD-1U

La bandeja de alta densidad admite hasta 48 puertos LC dúplex o 32 puertos MPO por RU, con un diseño de bandeja dividida. Disponible en medidas de 1 RU, 2 RU y 4 RU.



Bandeja de densidad ultra alta UD-2U

La bandeja de densidad ultra alta admite hasta 72 puertos LC dúplex o 48 puertos MPO por RU, con un diseño de bandeja dividida para una gestión óptima del cableado. Disponible en medidas de 2 RU y 4 RU.

Características de las bandejas HD y UD:

- Permiten la migración de transmisión 10G dúplex a 40G/100G paralelo sin expandir la huella de equipos.
- Acepta los módulos LazrSPEED multimodo y TeraSPEED monomodo G2 ULL.
- Utiliza la misma huella para conexiones MPO y LC dúplex.
- Etiquetas flexibles e intuitivas para una fácil identificación de los puertos.
- Las bandejas iPatch® enabled (UD y HD) soportan la gestión automatizada imVision.
- El diseño de bandeja dividida permite una fácil instalación y al mismo tiempo reduce el tiempo de inactividad de la red.
- La instalación sin herramientas de los cables troncales posteriores reduce significativamente el tiempo de implementación de las troncales de fibra.
- Utilizan la misma huella de módulo que la generación anterior de bandejas.

Bandeja	HD 1U	HD 2U	HD U4			
<i>Tipo de adaptador</i>	LC Dúplex	MPO	LC Dúplex	MPO	LC Dúplex	MPO
<i>Cantidad de puertos</i>	48	32	96	64	192	128

Bandeja	UD 2U	UD 4U		
<i>Tipo de adaptador</i>	LC Dúplex	MPO	LC Dúplex	MPO
<i>Cantidad de puertos</i>	144	96	288	192

Bandeja	iPatch HD 1U	iPatch HD 2U	iPatch UD 2RU			
<i>Tipo de adaptador</i>	LC Dúplex	MPO	LC Dúplex	MPO	LC Dúplex	MPO
<i>Cantidad de puertos</i>	48	32	96	64	144	96

3.1.3 Módulos de pérdidas ultrabajas

Al posibilitar diferentes configuraciones de fibra MPO, la plataforma de migración a alta velocidad dará soporte a sus aplicaciones existentes y emergentes, además de garantizar la configuración óptima de fibra para cada aplicación.

Para enlaces de alta densidad y pérdidas ultrabajas, nuestros conectores MPO de 24 fibras garantizan un despliegue de "primer coste" más bajo para redes multimodo. La conectividad MPO de 12 fibras de CommScope permite una expansión sin inconvenientes de la infraestructura heredada, lo que ayuda a ampliar y preservar su red actual de 12 fibras. La configuración con MPO de 8 fibras es eficiente para aplicaciones QSFP con troncales "punto a punto".



Módulo OM5 MPO-12 Módulo OM4 MPO-24 Acoplador MPO

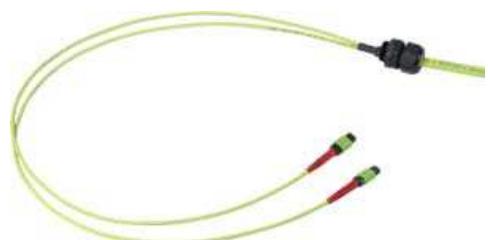
Características de los módulos:

- Admiten fibra multimodo LazrSPEED OM4 y OM5 de banda ancha y fibra monomodo TeraSPEED.
- Admiten cables troncales con conectores MPO de 8, 12 y 24 fibras.
- Conector MPO trasero sin pinos.
- Placa frontal disponible con protectores de polvo internos o protectores de polvo externos translúcidos para módulos compatibles con imVision.
- La polaridad mejorada del método B simplifica el diseño y la migración de dúplex a paralelo. El mismo módulo puede usarse en ambos extremos sin necesidad de voltearlo debido a la polaridad.

En el proyecto que nos ocupa se utilizarán los módulos de 12 LC-Duplex OM5 con conector posterior MPO-12.

3.1.4 Cables troncales MPO de pérdidas ultrabajas

Todo en un enlace óptico contribuye a la pérdida de señal. A medida que se incrementan las velocidades de aplicación y las distancias de los enlaces, se reduce el presupuesto de pérdidas. Para apoyar mayores velocidades en distancias superiores, se necesita una solución con componentes de pérdidas ultrabajas (ULL). La plataforma de migración a alta velocidad (HSM) cumple.



Para los enlaces de alta velocidad (10G y superiores), las soluciones ULL dan soporte a todas las aplicaciones existentes y emergentes, incluso las nuevas tecnologías, como las aplicaciones PAM4 DR y DR4 100/400G. Nuestra fibra multimodo de banda ancha OM5 da lugar a

multiplexación por división de onda corta (SWDM). Ahora puede cuadriplicar su capacidad OM4 conservando la conocida arquitectura multimodo dúplex.

La plataforma de migración a alta velocidad (HSM) de CommScope incluye las fibras TeraSPEED® monomodo, LazrSPEED® 550 multimodo y LazrSPEED® 550 multimodo de banda ancha. Admiten las aplicaciones 100G y 400G en desarrollo y posibilitan el uso de componentes ULL. Podrá obtener distancias de enlace garantizadas mientras se conservan las topologías de cableado estructurado existentes para mejorar la agilidad y disponibilidad operativa.

Características de los cables troncales de pérdidas ultrabajas:

- Usan el método de polaridad B mejorado para una migración eficiente de óptica dúplex a paralela.
- Admiten conectores MPO multimodo de 8, 12 y 24 fibras.
- Los cables troncales MPO llevan la marca "ULL" en el extremo y tienen pines de alineación en ambos extremos.
- Admiten las aplicaciones actuales y futuras con la Garantía **de aplicaciones SYSTIMAX**.
- Los latiguillos de fibra óptica sin pines simplifican la instalación y administración.
- Disponibles en cables de baja emisión de humo y sin halógenos (LSZH) con calificación CPR.
- La fibra insensible a curvaturas mejora la gestión del cableado y mantiene las pérdidas del enlace líder de la industria.

En el proyecto que nos ocupa se utilizarán Trunks de Pérdidas Ultrabajas OM5 con pines, y FanOuts de Pérdidas Ultrabajas OM5 para los reflejos de electrónica, todos ellos construidos con MPO-12.

3.1.5 Control de la polaridad

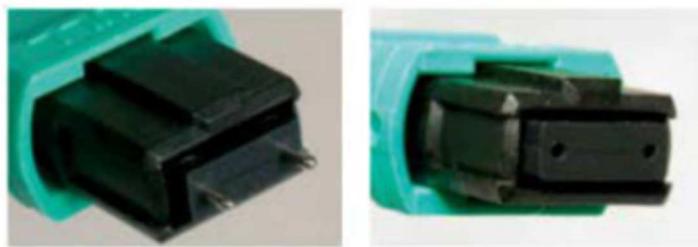
La plataforma de migración a alta velocidad (HSM) garantiza la polaridad correcta del sistema, independientemente de la topología de diseño de la red. La polaridad se refiere a la premisa básica del diseño de fibra óptica de que cada fibra debe conectar una fuente de señal en un extremo al receptor de señal apropiada en el otro extremo.

HSM utiliza el método de polaridad B mejorado y adaptadores de chaveta alineada que proveen un mecanismo de control de la polaridad que asegura que las señales se enrutan correctamente a través de los módulos de fibra, los cables troncales, los latiguillos y los cables fanout.

Dependiendo de la configuración escogida, los conectores MPO utilizados en módulos y cables troncales contarán con 8, 12 o 24 fibras.



Cabe destacar que, por otra parte, el conector MPO acabado en fábrica posee dos versiones, el conector MPO con pines y el conector MPO sin pines, como se puede apreciar en la siguiente imagen:



MPO con pines MPO sin pines

Al MPO con pines se le conoce comúnmente como MPO macho o MPO (m), mientras que al MPO sin pines se le llama MPO hembra o MPO (f). Con la excepción de los pines, los conectores MPO son idénticos. Un par de conectores MPO se acoplan alineando de manera precisa los pines en el MPO (m) con los agujeros en el conector MPO (f).

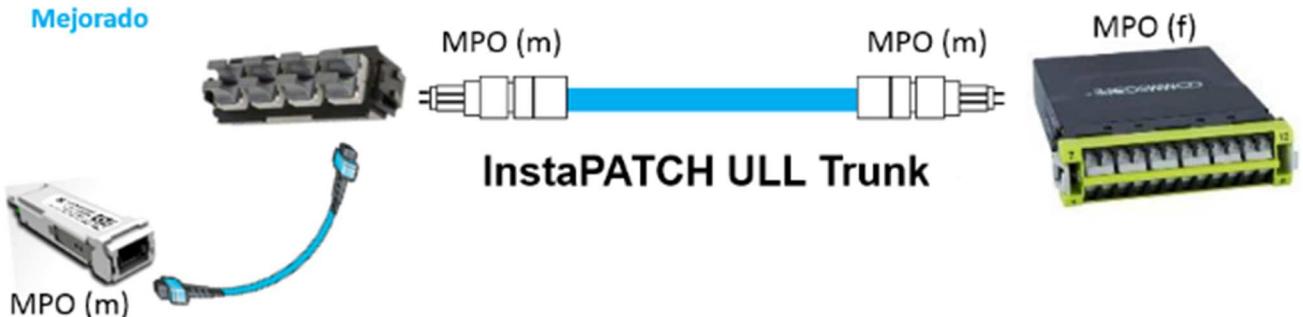
Como se muestra en la siguiente imagen, el método de polaridad B mejorado utiliza el mismo módulo en ambos extremos con conectores MPO (f) en su parte posterior y los cables troncales utilizan conectores MPO (m) en sus extremos.

**Método B
Mejorado**



Este mecanismo de control de la polaridad permite que en el caso de requerirse una conexión a un puerto MPO de un equipo, se utilice un acoplador y un lazo con conectores MPO hembra en ambos extremos como se muestra en la siguiente imagen. De esta manera se elimina la posibilidad de conectar un conector MPO macho que dañe el puerto de electrónica.

**Método B
Mejorado**



En relación con conexiones monomodo para aplicaciones en paralelo como 100G-BASE-DR4, el diseño de la plataforma HSM solo requiere un tipo de latiguillo, sin pines y con el ángulo APC que se adapta a la interfaz que tiene la electrónica de red simplificando su implementación.

3.1.6 Módulos de conversión

Los módulos de conversión de la plataforma HSM, también identificados como módulos SYSTIMAX ULL, son módulos que tienen conectores MPO machos al frente y conectores MPO hembra en la parte posterior. El propósito de un módulo de conversión es convertir un sistema de 8 fibras en uno de 12 o 24 fibras. Esto permite el 100% de utilización de las fibras al enviar señales de los transceptores de 8 fibras, como el QSFP, sobre troncales de 12 o 24 fibras. Un módulo de conversión permite que tres transceptores de 8 fibras utilicen dos troncales de 12 fibras o 1 troncal de 24 fibras sin que quede ninguna fibra de la troncal sin utilizar.

Los módulos de conversión SYSTIMAX ULL están disponibles en OM4 (celeste), OM5 (lima) y monomodo (azul).

Los módulos de conversión SYSTIMAX ULL están disponibles con dos MPO de 12 fibras o un MPO de 24 fibras en su parte posterior para las configuraciones de 2x3 y 1x3. Y también están disponibles las opciones con 4 MPO de 12 fibras o dos MPO de 24 fibras en su parte posterior para las configuraciones de 4x6 y 2x6.



CM12-2x3-LS-ULL (frente)



CM12-2x3-LS-ULL (trasera)

3.1.7 Herramientas de diseño de aplicaciones

Las amplias especificaciones de aplicaciones (ver documento "[Guía de diseño de Garantía de aplicaciones SYSTIMAX](#)") definen los límites de la topología de canal específicos de nuestras soluciones de cableado SYSTIMAX para una amplia variedad de opciones de diseño. Cubre las especificaciones para las aplicaciones basadas en los estándares, los acuerdos de múltiples fuentes (MSA) y aplicaciones propietarias que puede estar ejecutando actualmente y otros que puede necesitar en el futuro.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de las especificaciones de rendimiento para aplicaciones como 40 Gigabit Ethernet, Cisco "BiDi", 40 Gigabit Ethernet SWDM, 100 Gigabit Ethernet SWDM:

Table A-5. 40 Gigabit Ethernet, Cisco "BiDi" (QSFP-40G-SR-BD) ULL connections

LazrSPEED 550 with ULL connections						
#LC connections* with	1 MPO	2 MPOs	3 MPOs	4 MPOs	5 MPOs	6 MPOs
0	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)
1	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)
2	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)
3	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	490 (150)
4	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	490 (150)
5	510 (155)	510 (155)	510 (155)	510 (155)	490 (150)	490 (150)
6	510 (155)	510 (155)	510 (155)	490 (150)	490 (150)	480 (145)

Table 6. 40 Gigabit Ethernet, 850 nm SWDM (40G-SWDM4) supported distances

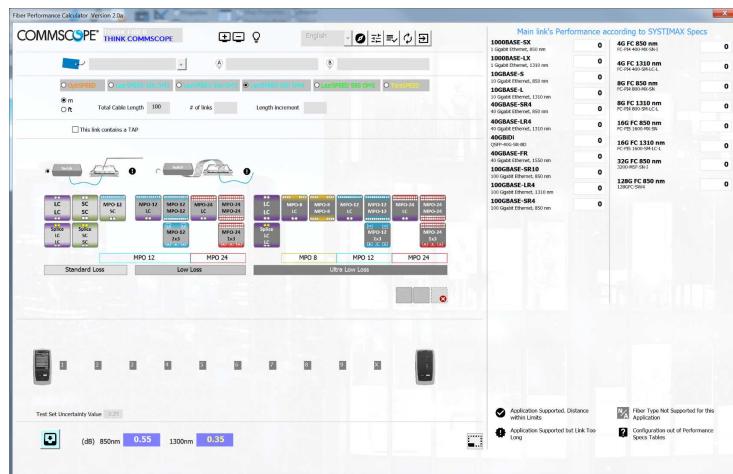
Supportable distance ft (m)

LazrSPEED OM5 WideBand with ULL connections						
#LC connections* with	1 MPO	2 MPOs	3 MPOs	4 MPOs	5 MPOs	6 MPOs
0	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)
1	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)
2	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)
3	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)
4	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)
5	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)
6	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1510 (460)	1440 (440)

Table A-8. 100 Gigabit Ethernet, 850 nm SWDM (100G-SWDM4) ULL connections

LazrSPEED OM5 WideBand with ULL connections						
#LC connections* with	1 MPO	2 MPOs	3 MPOs	4 MPOs	5 MPOs	6 MPOs
0	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)
1	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)
2	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)
3	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)
4	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	480 (145)
5	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	480 (145)
6	490 (150)	490 (150)	490 (150)	490 (150)	480 (145)	460 (140)

La exclusiva herramienta Link Loss Calculator es una herramienta realmente innovadora que permite determinar de manera rápida y sencilla los requisitos de atenuación para un enlace de cableado propuesto y, al mismo tiempo, verificar simultáneamente qué aplicaciones admitirá el enlace.



Calculadora de pérdidas de enlace

Estas herramientas no solo permiten una exploración rápida del diseño, sino que también forman la base del exclusivo programa Garantía de aplicaciones de SYSTIMAX de CommScope. La Garantía de aplicaciones garantiza que los componentes de canal SYSTIMAX operarán de conformidad con las especificaciones de rendimiento bajo la **Garantía extendida de 25 años de producto y aplicación SYSTIMAX de CommScope**. Simplemente una manera más en la cual CommScope lo apoya.

3.1.8 Solución Preterminada de cobre InstaPatch Cu

Los nuevos Centros de Datos requieren más ancho de banda de lo que han necesitado nunca. Las tecnologías emergentes como cloud computing, entornos virtualizados y video streaming, hacen necesario un ancho de banda de 10G o superior.

Pero solo las prestaciones no son suficientes. Se necesita además cumplir con otros objetivos de fiabilidad, facilidad y rapidez de implementación, sin perder de vista la capacidad de una migración futura.

Estas características son las que recoge la Solución InstaPATCH Cu, ya que además de las ventajas de la Categoría 6A mencionadas en su correspondiente apartado, se trata de una solución preterminada, de manera que el tiempo de instalación se reduce al mínimo imprescindible para conectar los elementos entre sí.

Este sistema permite diseñar todo el cableado de un Centro de Datos a medida, producir y comprobar en fábrica los cables necesarios acabados en ambos extremos y, solo entonces, transportar las piezas del "mecano" al interior del CD y montarlas rápidamente.

Es rápido porque todo se prepara en fábrica.

Resulta más fiable que una instalación convencional porque se verifica solo fabricarlo y porque se incluye en sus garantías.

Añade flexibilidad al diseño del Centro de Datos porque aumenta las opciones y se puede desmontar para cambiar la configuración de los racks.

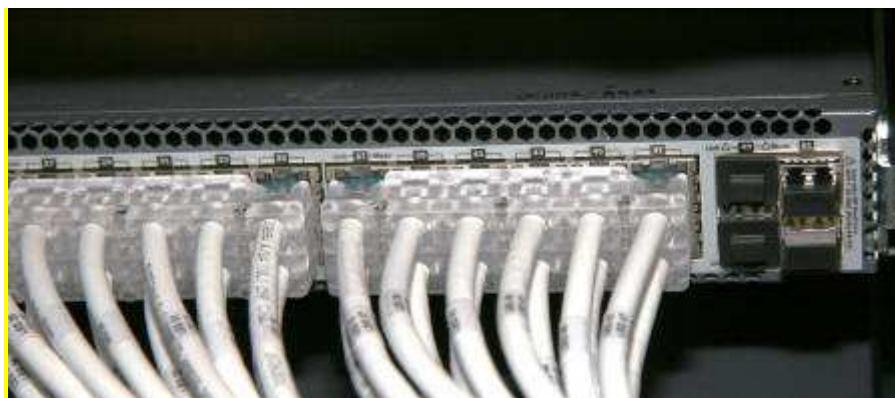
Es escalable porque basta con saber lo que se necesita para la ampliación. Se pide y se monta. Es rentable porque, además de ser competitivo frente a la instalación tradicional, permite prever la inversión con anticipación y precisión.



Es seguro porque minimiza el tiempo de intervención de los técnicos de cableado en el Centro de Datos.

Ventajas de los sistemas preterminados de cobre más habituales del mercado:

- 8 veces más rápido de instalar
- Directo de Fábrica, 100% verificado
- Instalación rápida, fácil, limpia... y garantizada en casi todos los fabricantes
- Completamente personalizable
- Menor Coste Total de Propiedad
- Imprescindible para conexiones entre paneles y Switches de Alta Densidad
- Opciones de 6, 8 y 12 Conectores a Pack para conexiones rápidas con la electrónica
- Opciones para switches, para tomas y para paneles
- Diseño y etiquetado personalizado
- Se puede montar... y desmontar para cambiar la configuración del Centro de Datos



En el proyecto que nos ocupa se utilizarán Fan-Outs de Categoría 6A UTP de 12 cables cada uno, acabados en un extremo en módulos HGS apantallados de Cat6A y en el otro extremo en conectores RJ45 macho de Cat6A, que se utilizarán para implementar espejos de electrónica. También se utilizarán Trunks de Categoría 6A UTP de 12 cables cada uno, acabados en ambos extremos en módulos HGS apantallados de Cat6A.

3.1.8.1 Solución GigaSPEED X10D (Categoría 6A S/FTP)

La Solución SYSTIMAX GigaSPEED X10D es la última generación en infraestructura de red, que ofrece el diseño, la velocidad y la gestión inteligente que su Centro de Datos necesita.

Su diseño impecable e intuitivo ofrece una excelente ergonomía y un aspecto elegante. Su impresionante velocidad soporta cualquier aplicación actual o futura que requiera gran ancho de banda y que sea de importancia crítica para los sistemas, con unas prestaciones estables e insuperables. Sus opciones de gestión inteligente le proporcionan información detallada de su propia red, ofreciéndole visión, conocimiento y control de su infraestructura de red.

GigaSPEED X10D fue la primera solución completa de Categoría 6A en 2004 y hoy sigue siendo la más sólida y avanzada. La versión actual de GigaSPEED X10D representa la 2.^a generación del concepto X10D y aporta mejores prestaciones y ergonomía, además de aumentar la flexibilidad de diseño y la gama de componentes.

3.1.8.2 Prestaciones garantizadas de GigaSPEED X10D

Todos los canales de comunicaciones de cobre de GigaSPEED X10D cumplen la nueva Clase EA/Categoría 6A (estándar ANSI/TIA-568-C.2 y Enmienda 1 de la Norma ISO/IEC 11801, ambas aprobadas en Febrero de 2008).

Prestaciones Garantizadas del Canal GigaSPEED X10D S/FTP de Categoría 6A con 4 conexiones.

Prestaciones Garantizadas en canales GigaSPEEDX10D de 4 conexiones															
Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250	300	400	500
Pérdidas de Inserción (dB)	2.2	4.0	5.6	6.3	7.9	8.9	9.9	11.1	15.9	20.3	29.2	32.9	36.2	42.3	47.8
PS ANEXT (dB)	95.0	89.0	86.0	85.0	83.0	82.0	81.0	80.0	77.0	75.0	70.5	69.0	67.8	66.0	64.5
Media PS ANEXT (dB)	97.25	91.23	88.22	87.25	85.21	84.24	83.27	82.29	79.29	77.25	72.73	71.28	70.09	68.22	66.77
PS AACR-F (dB)	92.0	80.0	73.9	72.0	67.9	66.0	64.0	62.1	56.1	52.0	46.0	44.0	42.5	40.0	38.0
Media PS AACR-F (dB)	96.0	84.0	77.9	76.0	71.9	70.0	68.0	66.1	60.1	56.0	50.0	48.0	46.5	44.0	42.0
SIGUIENTE (dB)	73.7	64.0	59.2	57.6	54.2	52.6	51.0	49.4	44.4	40.9	35.8	34.1	32.7	30.6	28.9
ACR-N (dB)	71.5	60.0	53.5	51.3	46.3	43.8	41.1	38.3	28.5	20.7	6.6	1.2	-3.5	-11.8	-18.9
PS SIGUIENTE (dB)	72.3	62.5	57.6	56.0	52.6	51.0	49.3	47.7	42.6	39.1	33.9	32.2	30.8	28.6	26.8
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Este punto resulta esencial y, por tanto, se garantiza por escrito que los canales de Clase EA/Categoría 6A cumplen las 2 tablas relativas a las prestaciones y permitirán, entre otras cosas, el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 1 dB hasta 500 MHz SYSTIMAX no publica en su definición de prestaciones valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado.

3.1.8.3 Márgenes mínimos garantizados en canal de 4 conexiones.

GigaSPEED X10D es una solución de Cat 6A con valores garantizados que exceden los incluidos en las normas publicadas de Cat 6A/Clase EA.

Es igualmente una solución avalada por certificados de cumplimientos de los Laboratorios UL y ETL tanto para parámetros internos como parámetros externos (diafonía exógena) en las peores condiciones posibles de 6 canales sobre 1.

Las Prestaciones Garantizadas de GigaSPEED X10D son las mismas para los sistemas de cableado convencionales (pasivos) que para los sistemas con gestión inteligente.

Además, SYSTIMAX dispone de Guías detalladas de Diseño e Instalación para el apoyo de esta Solución.

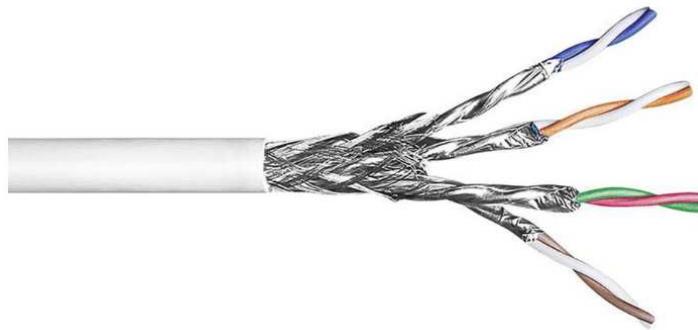
A continuación se recogen los márgenes garantizados respecto a las especificaciones del estándar internacional ISO11801 Categoría 6A /Clase EA:

Parámetro (1 - 500 MHz)	Márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6A / Clase EA
Pérdidas de Inserción	3 %
PRÓXIMO	1,0 dB
PS SIGUIENTE	2,5 dB
ACR-N	3,0 dB

PS ACR-N	4,0 dB
ACR-F	6,0 dB
PS ACR-F	8,0 dB
Pérdidas de Retorno	>0 dB
PS SIGUIENTE	15,0 dB
PS ANEXT medios	15,0 dB
PS AACR-F	15,0 dB
Medios de comunicación PS AACR-F	15,0 dB

3.1.8.4 Cable redondo de menor diámetro

El cable 3297B-B de Categoría 7 en construcción S/FTP tiene un diámetro de tan solo **7,39 mm**.



Disponible con clasificación CPR Dca y B2ca.

3.1.8.5 Latiguillos, más cortos y finos

Los ladrones MiNo6AS tienen un diámetro de 4,83 mm y son mucho más flexibles de lo habitual en Categoría 6A. Disponibles en longitudes a partir de 0,5 m.



3.1.8.6 Panel de cobre IPATCH instaPatch Cu

El panel modular iPatch InstaPatch Cu es una combinación de las Soluciones de cobre preconectorizado InstaPatch y los kits de actualización iPatch que dotan al panel de la capacidad de detectar tanto asignaciones como desconexiones sobre sus puertos, además de permitir una rápida y sencilla implementación.

Cada puerto tiene los elementos característicos de la Solución iPatch: un sensor, un botón de traza y un LED.



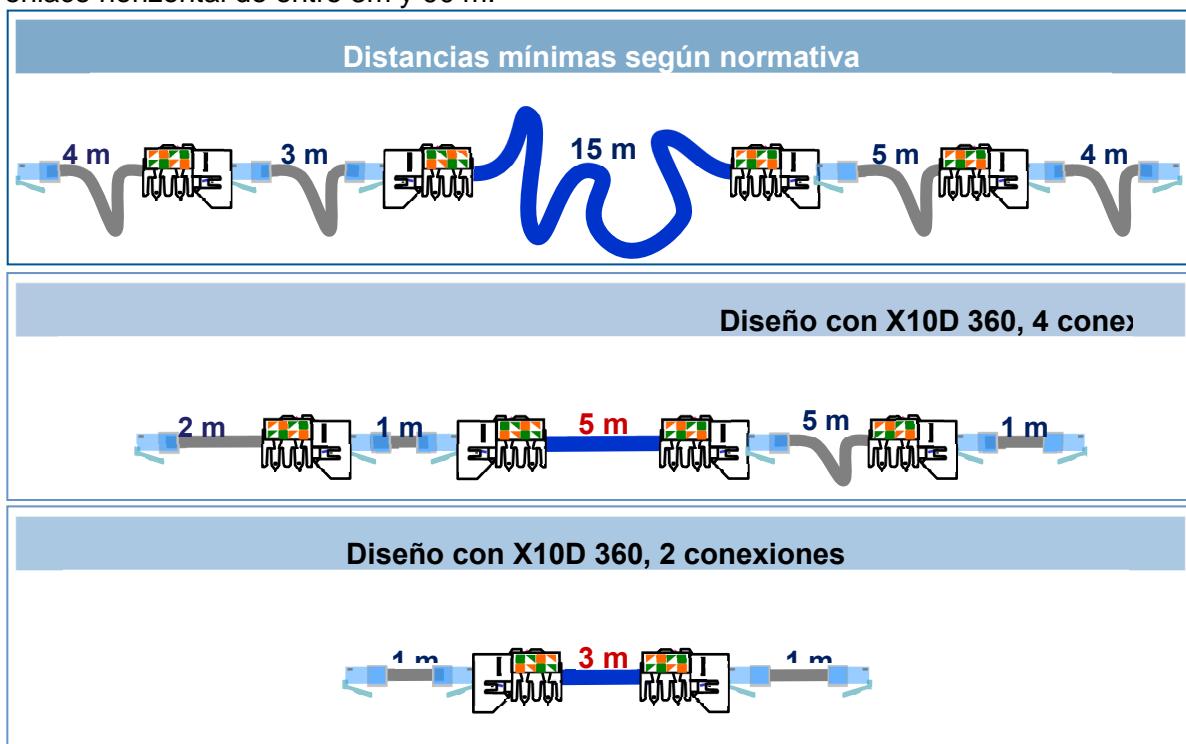
Paneles Apantallados iPatch InstaPatch Cu.

3.1.8.7 Distancias cortas en conexiones de Categoría 6A

No es muy conocido el hecho de que las normas de cableado de Categoría 6A imponen a la longitud del canal, no solo un máximo de 90 m, sino también un mínimo de 15 m para evitar los efectos de la energía reflejada.

Habitualmente, este requisito se cumple dejando una coca en los enlaces menores de 15 m hasta alcanzar esta distancia. Sin embargo, este procedimiento no siempre es fácil de realizar y, en algunos casos, como las conexiones en CPD o baterías de servidores, es casi imposible.

Por lo tanto, SYSTIMAX, en su afán de mejorar la flexibilidad de diseño de los cableados realizados con sus soluciones, ha eliminado o reducido considerablemente estas restricciones, y garantiza prestaciones de Categoría 6A en las diferentes configuraciones con distancias de enlace horizontal de entre 3m y 90 m.



Igualmente, en Categoría 6A uno de los requisitos de la norma especifica una longitud mínima de latiguillo de 2m (o incluso 3 o 4m, dependiendo de la configuración).

Dado el problema que representa este requisito para el encaminado del cordaje de los latiguillos en los armarios, SYSTIMAX ha reducido la longitud mínima de los latiguillos hasta tan solo 1m.

Tabla de longitudes mínimas en función del número de conexiones al canal

Table A1: Conventional Channel Configurations with Minimum Lengths

Channel Components	2-Connection Channel (Figure 1, 6)	3-Connection Channel (Figure 2, 7)	3-Connection Channel (Figure 3, 8)	4-Connection Channel (Figure 4, 9)	4-Connection Channel (Figure 10)
Equipment Cord	1m (3.3 ft)	2m (6.6 ft)	2m (6.6 ft)	2m (6.6 ft)	2m (6.6 ft)
Cross-Connect Cord	Not Applicable	1m (3.3 ft)	Not Applicable	1m (3.3 ft)	1m (3.3 ft)
Horizontal Cable	3m (9.7 ft)	5m (16.4 ft)	5m (16.4 ft)	5m (16.4 ft)	5m (16.4 ft)
CP Cord	Not Applicable	Not Applicable	5m (16.4 ft)	5m (16.4 ft)	Not Applicable
Remote Cross-Connect Cord	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	1m (3.3 ft)
Remote Equipment Cord/ Work Area Cord	1m (3.3 ft)	1m (3.3 ft)	1m (3.3 ft)	1m (3.3 ft)	2m (6.6 ft)

3.1.9 Solución de gestión de infraestructura imVision

La solución SYSTIMAX imVision posibilita una visibilidad optimizada de la red de interconexiones de su edificio o centro de datos, permitiéndole realizar un seguimiento en tiempo real de la ubicación física de todos los dispositivos conectados en red, tales como PC, puntos de acceso inalámbrico, teléfonos IP, cámaras IP, servidores o equipos de almacenamiento. En 60 segundos puede identificar fallos y tomar medidas rápidas de resolución de problemas para minimizar el tiempo de inactividad. El software imVision System Manager le permite documentar y monitorizar su infraestructura por medio de una GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) web.

- Visión general y en tiempo real de todas las conexiones de red.
- Traza de conectividad en cuestión de segundos.
- Simplificación en la implementación de las órdenes de trabajo electrónicas para cambios de servicio.
- Se informa automáticamente de los cambios imprevistos, por lo que los administradores de red pueden responder de forma inmediata.

El controlador de imVision mejora las operaciones guiadas de parche mostrando las órdenes de trabajo generadas por el software System Manager. En el caso de las operaciones no programadas, el controlador pide confirmación de los cambios realizados en los paneles de iPatch.

- Detecta cambios no autorizados y envía las correspondientes alertas.
- Brinda más información, lo que le da una mejor visión ante la toma de decisiones, en comparación con las tradicionales etiquetas de puertos o tarjetas.
- Envía actualizaciones automáticas cuando ocurren cambios en campo o en los extremos de un circuito.

Además de orientación visual y auditiva, el innovador controlador de imVision provee información en tiempo real sobre los extremos de un circuito a medida que se realizan

interconexiones mediante la nueva función "trace as you patch" (seguimiento instantáneo de interconexiones) para que usted pueda confirmar de una vista que en todo momento se está realizando la conexión correcta.

3.1.9.1 Características del sistema

Las características claves del sistema imVision son:

- **No precisa latiguillos propietarios especiales con conductores adicionales** con lo que es compatible con cualquier conector RJ-45 o LC.
- **Cada puerto tiene un sensor de infrarrojos, un botón y un LED.** El sensor permite la detección de presencia o ausencia de latiguillo y el botón y LED sirven para:
 - Conocer el puerto en el que está conectado el extremo opuesto del lazo.
 - Obtener en la pantalla del controlador del rack toda la información de la ruta de conectividad a la que pertenece este puerto (usuario, terminales, toma, paneles intermedios, parche, equipo de red...)
 - Confirmar la conexión de este puerto con puertos no "inteligentes" (de paneles pasivos o electrónica)
- Un panel iPatch puede ir directamente a la electrónica. No precisa reflejo de electrónica para ciertas configuraciones lo que redunda en un menor número de paneles y en un menor coste.
- La circuitería de detección del conector se monta externamente en el panel en sí, con lo que no altera las características de transmisión del sistema. Supera por tanto las prestaciones de Categoría 6 o Categoría6A como el resto de los paneles GigaSPEED XL o GigaSPEED X10D de SYSTIMAX.
- Proporciona información detallada sobre las órdenes de trabajo y el mapa de conectividad cuando es necesario.
- Los técnicos no precisan terminales adicionales ni dispositivos portátiles para utilizar el sistema.
- Los técnicos reciben y visualizan en la sala las órdenes de trabajo y el resto de la información en castellano.
- Para actualizar el firmware de los componentes iPatch basta con ejecutar una sencilla orden en el software. No es necesario conectarse individualmente a cada gestor de rack ni desmontarlos para sustituir componentes.
- iPatch utiliza paneles de cobre (RJ45) y de fibra (MPO y LC) multimodo y monomodo, así como Bandejas con conectores MPO en la parte posterior.
- Paneles de 24 y 48 puertos RJ45.
- Permite la integración de planos CAD y la administración del sistema desde los mismos, sin necesidad de adquirir módulos adicionales
- Integrable con HP Openview mediante (SNMP).
- Permite la gestión remota de cualquier sistema de cableado estructurado iPatch a través de conectividad IP, lo que redunda en una reducción de costes en el mantenimiento de redes extensas.
- No hay límite al número de puertos gestionables por iPatch.
- Cumple los estándares genéricos de cableado TIA/EIA 568B, IS 11801 2.^a edición y EN 50173 2.^a edición.
- Autoconfiguración de Equipos de Red vía SNMP (Soporta SNMPv1, SNMPv2 y SNMPv3):
 - Autodetección # de tarjetas por switch.
 - Autodetección # de puertos por tarjeta.
 - Autodetección de tipos de puertos (RJ45 o fibra).
 - Autointroducción de la configuración del equipo en la base de datos del Sistema.
- **Gestión y Monitorización de los Puertos del Switch LAN y SAN:**

- Mejora la seguridad de la red a través de la capacidad selectiva de habilitar on/off los puertos del switch.
- Capacidad para activar únicamente los puertos del switch que están parcheados.
- Capacidad de generar alarmas para reflejar los cambios de estado de los puertos del switch.
- Autodetección # de **MAC, WWN, VLAN y VSAN**.
- Autodocumentación de la utilización de los puertos del switch.
- Mejora la capacidad de interconexión para la verificación de las actividades en el puerto del switch.
- Detección de Dispositivos IP:
 - Autodetección de dispositivos IP conectados a red.
 - Trazar la conectividad de dispositivos IP a la red.
 - Monitorizar "movimientos" de dispositivos IP.
 - Capacidad de identificar la ubicación física de dispositivos IP en el plano de planta.
 - Capacidad de generar alarmas cuando dispositivos IP críticos se retiran de la red.
 - Generar una lista de dispositivos IP confirmados permitidos en la red.
 - Mejorar la seguridad de la red generando alarmas cuando dispositivos IP no autorizados se conectan a la red.

3.1.9.2 Controlador imVision

El controlador imVision es el gestor que permite comunicar los paneles inteligentes de iPatch con el software de administración. Cada rack con paneles inteligentes de iPatch, se equipa con un controlador imVision, que permite monitorizar el estatus de cada uno de los puertos de los paneles iPatch presentes en el rack. Cada actualización del estado de la conectividad es enviada al Software de Administración, el cual gestiona una base de datos actualizada en tiempo real con la información de la conectividad de red.



Vista frontal del controlador imVision.

El controlador imVision sustituye al antiguo gestor de iPatch llamado Panel Manager. El controlador imVision viene equipado con una pantalla táctil color y dispone de una fuente de alimentación redundante.



La pantalla que incorporan los controladores imVision permiten:

- Ayudar a los técnicos a realizar las tareas programadas.
- Alertar a los técnicos de problemas con los equipos.
- Aportar información de seguimiento y ayuda a los técnicos a encontrar los puertos buscados.
- Ofrecer información detallada sobre una tarea y sobre mapas de conectividad.
- Mostrar la información en CASTELLANO, lo que facilita todas las anteriores acciones.

Estos elementos de gestión proveen, por tanto, de una interfaz de usuario para los técnicos. A través de la pantalla presente en el controlador imVision, el usuario puede consultar una traza sobre las conexiones existentes y mostrar la información de conectividad extremo a extremo en tiempo real. Esta información no solo incluye los puertos vinculados a una determinada asignación, sino también el equipamiento y los dispositivos conectados a ambos extremos del circuito.

El controlador imVision ayuda a los técnicos a realizar cambios, mudanzas o adición de un usuario o servidor según lo programado. También pueden "aprender" conexiones no programadas en base a las señales de los sensores de los puertos. La base de datos del controlador imVision registra las actualizaciones y reporta los cambios de estado al administrador de red mediante una conexión LAN por el puerto Ethernet incorporado a todas las unidades. A diferencia del modelo anterior que requería un módulo adicional (Network Manager) para realizar esta operación. Estar toda la funcionalidad incluida en una única unidad se traduce en un coste significativamente menor.

Adicionalmente, en salas donde se encuentren diversos equipos gestores, estos se pueden conectar entre sí a través de la llamada Zona iPatch. Para ello, se interconectan todos los controladores de la sala de comunicaciones por unos puertos especiales disponibles en la parte posterior de Entrada/Salida. Esta configuración permite el uso exclusivo de una dirección IP para todos los gestores.

3.1.9.3 Características clave del controlador imVision™:

Las características principales del controlador imVision son:

- Espacio en Rack: **1 Unidad de Altura**. La pantalla puede separarse de la base con un cable USB de hasta 3m para **no ocupar unidades de altura en el armario**.
- Soporte de hasta **45 paneles de 24 puertos por gestor**, dependiendo de la configuración específica.
- Idiomas soportados por la pantalla: Danés, Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Russo, Polaco, Portugués, Chino, Coreano y **CASTELLANO**.
- Aprende conexiones no programadas en base a las señales de los sensores de los puertos.
- Pantalla LCD táctil color de 4,3" con LED de actividad.
- Señales acústicas de ayuda.
- Puerto de red Ethernet incorporado (**IPv4/IPv6**)
- Reporta los cambios al administrador de red.
- Diseño mejorado imVision.
- Disponibilidad de **fuente de alimentación redundante**.
- Compatible con RM+ (v2 y v3), Gestor de paneles/Gestor de red.
- Soporta todos los paneles y bandejas iPatch de cobre y fibra existentes.

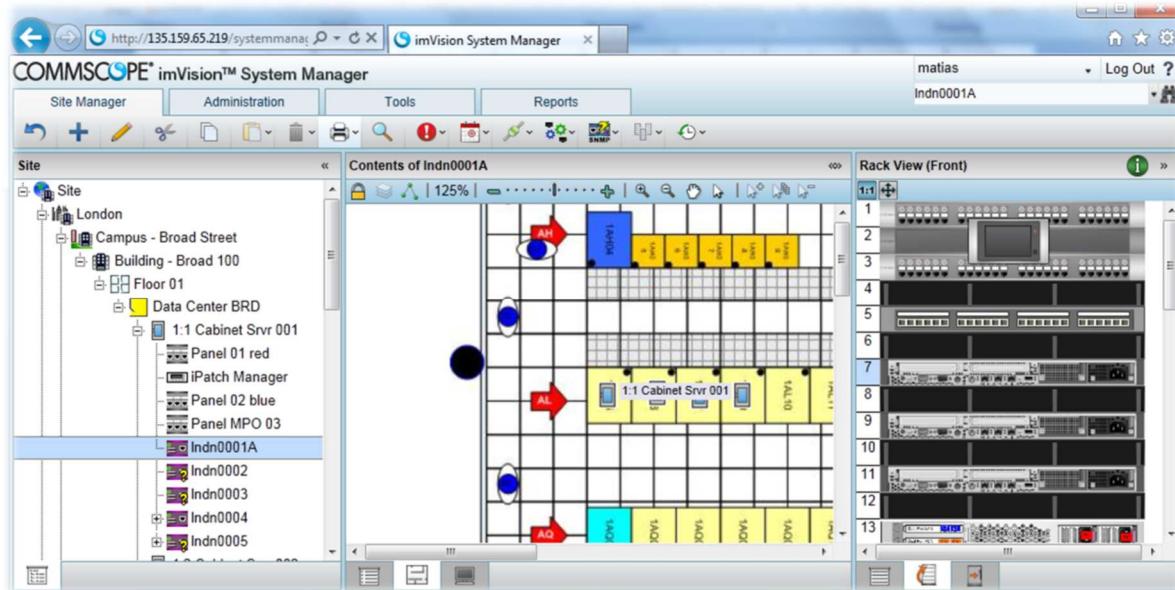


Vista Posterior del controlador imVision con las dos entradas para fuentes de alimentación independientes

3.1.9.4 Software de Gestión del Sistema — "imVision System Manager" - RESUMEN CARACTERÍSTICAS CLAVE

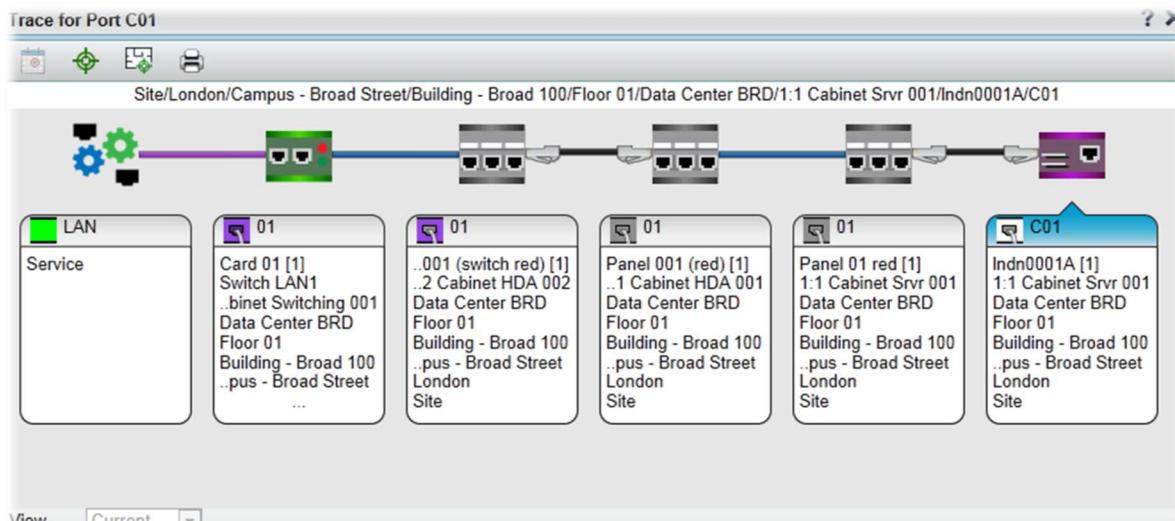
- Aplicación Cliente Web-Servidor.
- Permite al administrador de la red gestionar las conexiones de voz y datos desde un navegador web estándar (no necesita un ordenador dedicado en exclusiva).
- Documenta las conexiones de datos entre rosetas, paneles y equipos activos.
- Avisa al administrador de la red en situaciones como cambios no autorizados, ampliaciones de equipamiento, etc.
- Documenta la red de datos con sus rosetas, paneles, equipos activos, racks...
- Sistemas Operativos Microsoft:
 - Windows Server 2008 (R1 i R2)
 - Windows Server 2003 (SP2)
 - Windows 7
 - Vista (SP1 y SP2)
- El Tamaño máximo de la Base de Datos no está limitado por software, solo por la capacidad de disco del PC/servidor.
- Motor de Base de Datos: Microsoft ODBC.

- Tipo de Base de Datos: SQL. (La última versión incluye el soporte de SQL 2008 R1 y R2)
- Interfaz de usuario en CASTELLANO.



System Manager Software en Castellano. Vista general.

- Documenta la red de datos entre rosetas, paneles y equipos de red.
- Da acceso instantáneo al mapa de conectividad.



Traza de Conectividad.

- Permite que el administrador programe cambios para usuarios que necesiten servicios adicionales o cambiar de ubicación.
- Permite que el administrador compruebe el cumplimiento de las tareas
- Alerta al administrador de:
 - Gestiones no autorizadas
 - La necesidad de adquirir equipos adicionales

- Tareas no realizadas según lo programado
- El imVision System Manager tiene herramientas sofisticadas para simplificar la configuración inicial.
- Generación de informes de activos, repartidores, cambios, etc.

Para más información sobre esta solución, ver el documento "Guía imVision Febrero 2013.pdf".

3.2 *LISTA DE MATERIALES*

Se adjunta un documento en formato Excel que detalla el listado de materiales.

4. ANEXOS

4.1 Estándares de Cableado

Se garantiza el apoyo de la siguiente Normativa de ámbito mundial (ISO/IEC)

- ISO/IEC IS 11801 Ed. 2.1. *Tecnologías de la información – Cableado genérico para las instalaciones del cliente*
- ISO/IEC IS 14763-1 *Tecnología de la información - Implementación y operación de las instalaciones del cliente - Parte 1: Administración*
- ISO/IEC IS 14763-2 *Tecnología de la información - Implementación y operación de las instalaciones del cliente - Parte 2: Planificación e instalación*
- ISO/IEC IS 14763-3 *Tecnología de la información - Implementación y operación de las instalaciones del cliente - Parte 3: Pruebas de aceptación para cableado óptico*
- IEC 61935-1 *Sistemas de cableado genérico - Especificación para la prueba de cableado de comunicación equilibrado de acuerdo con ISO/IEC 11801 - Parte 1: Cableado instalado*

Indicar que el actual presidente del comité de estándares español sobre cableado estructurado es Alberto Martínez Director Técnico para España y Portugal de CommScope.

4.2 Guía de Aplicaciones soportadas

Se enumeran las aplicaciones soportadas y referidas en la Guía de Aplicaciones de CommScope donde se describe el soporte de los estándares de comunicaciones abajo mencionados en función del medio de transmisión.

4.2.1 FIBRA

4.2.1.1 Aplicaciones Ethernet

Ethernet de 100 Gigabits, paralelo de 850 nm (100GBASE-SR10)
Ethernet de 100 Gigabit, CWDM de 1310 nm (100GBASE-LR4)
Ethernet de 40 Gigabit, paralelo de 850 nm (40GBASE-SR4)
Ethernet de 40 Gigabit, CWDM de 1310 nm (40GBASE-LR4)
10 Gigabit Ethernet, serie de 850 nm (10GBASE-S)
Ethernet de 10 Gigabit, CWDM de 1300 nm (10GBASE-LX4)
Ethernet de 10 Gigabit, paralelo de 4 carriles de 850 nm (convertidor óptico HP 10GBASE-CX4 modelo J8439A)
10 Gigabit Ethernet, serie de 1310 nm (10GBASE-L)
1 Gigabit Ethernet, serie de 850 nm (1000BASE-SX)
1 Gigabit Ethernet, serie de 1310 nm (1000BASE-LX)
Ethernet de 100 megabits, serie de 1300 nm (100BASE-FX)

4.2.1.2 Aplicaciones Fibre Channel

Canal de fibra de 16 Gigabits, serie de 850 nm (FC-PI5 1600-MX-SN)
Canal de fibra de 16 Gigabit, serie de 1310 nm (FC-PI5 1600-SM-LC-L)

Canal de fibra de 16 Gigabit, serie de 1490 nm (FC-PI5 1600-SM-LZ-I)
 Canal de fibra de 10 Gigabit, serie de 850 nm (10GFC 1200-MX-SN-I)
 Canal de fibra de 10 Gigabit, paralelo de 4 carriles de 850 nm (10GFC 1200-MX-SN4P-I)
 10 Gigabit Fibre Channel, CWDM de 850 nm (10GFC 1200-MX-SN4-I)
 10 Gigabit Fibre Channel, 1310 nm CWDM (10GFC 1200-X-LC4-L)
 Canal de fibra de 10 Gigabit, serie de 1310 nm (FC-PI4 1200-SM-LL-L)
 Canal de fibra 8G, "receptor limitador" serie de 850 nm (FC-PI4 800-MX-SN)
 Canal de fibra 8G, "receptor lineal" serie de 850 nm (FC-PI4 800-MX-SA)
 8 Gigabit Fibre Channel, serie de 1310 nm (FC-PI4 800-SM-LC-L)
 8 Gigabit Fibre Channel, serie de 1310 nm (FC-PI4 800-SM-LC-I)
 4 Gigabit Fibre Channel, serie de 850 nm (FC-PI4 400-MX-SN-I)
 4 Gigabit Fibre Channel, serie de 1310 nm (FC-PI4 400-SM-LC-L)
 4 Gigabit Fibre Channel, serie de 1310 nm (FC-PI4 400-SM-LC-M)
 2 Gigabit Fibre Channel, serie de 850 nm (FC-PI4 200-MX-SN-I)
 2 Gigabit Fibre Channel, serie de 1310 nm (FC-PI4 200-SM-LC-L)
 1 canal de fibra Gigabit, serie de 850 nm (FC-PI 100-MX-SN-I)
 1 canal de fibra Gigabit, serie de 1310 nm (FC-PI 100-SM-LC-L)

4.2.1.3 Aplicaciones InfiniBand

60 Gigabit InfiniBand, 850 nm 5G x 12 carriles paralelo (IB-12x-DDR-SX)
 40 Gigabit InfiniBand, 850 nm 5G x 8 carriles paralelo (IB-8x-DDR-SX)
 30 Gigabit InfiniBand, 850 nm 2.5G x 12 carriles Paralelo (IB-12x-SX)
 20 Gigabit InfiniBand, paralelo 5G x 4 carriles de 850 nm (IB-4x-DDR-SX)
 20 Gigabit InfiniBand, 850 nm 2.5G x 8 carriles Paralelo (IB-8x-SX)
 10 Gigabit InfiniBand, 850 nm 2.5G x 4 carriles Paralelo (IB-4x-SX)
 10 Gigabit InfiniBand, serie de 850 nm (IB-1x-QDR-SX)
 10 Gigabit InfiniBand, serie de 1310 nm (IB-4x-LX e IB-1x-QDR-LX)
 5 Gigabit InfiniBand, serie de 850 nm (IB-1x-DDR-SX)
 5 Gigabit InfiniBand, serie de 1310 nm (IB-1x-DDR-LX)
 2.5 Gigabit InfiniBand, serie de 850 nm (IB-1x-SX)
 2.5 Gigabit InfiniBand, serie de 1310 nm (IB-1x-LX)

4.2.1.4 EJEMPLO DE Tablas de prestaciones garantizadas

A continuación se muestran algunos ejemplos donde se describe el soporte de los estándares de comunicaciones anteriormente mencionados y de interés para la realización de un centro de datos.

8 Serie FibreChannel, 850 nm (FC-PI4 800-MX-SA)

	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
0 LC	340	340	340	340	340	340
1 LC	340	340	340	340	340	340
2 LC	340	340	340	340	340	340
3 LC	340	340	340	340	340	340
4 LC	340	340	340	340	340	320
5 LC	340	340	340	340	320	320
6 LC	340	340	340	320	320	320

16 FibreChannel, serie 850 nm (FC-PI5 1600-MX-SN)

	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
0 LC	170	165	160	155	145	140
1 LC	165	160	155	150	145	135
2 LC	160	155	150	145	140	130
3 LC	160	150	145	140	135	125
4 LC	155	150	140	135	130	120
5 LC	150	145	135	130	120	115
6 LC	145	140	130	125	115	110

Ethernet de 10 Gigabit, serie de 850 nm (10GBASE-S)

	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
0 LC	420	400	400	400	400	400
1 LC	400	400	400	400	400	400
2 LC	400	400	400	400	400	380
3 LC	400	400	400	400	400	380
4 LC	400	400	400	400	380	380
5 LC	400	400	400	380	380	380
6 LC	400	400	380	380	380	380

40 Gigabit Ethernet, 850 nm Paralelo (40GBASE-SR4)

	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
Distancia	175	170	165	155	150	140

100 Gigabit Ethernet, 850 nm Paralelo (100GBASE-SR10)

	1 MPO	2 MPO	3 MPO	4 MPO	5 MPO	6 MPO
Distancia	175	170	165	155	150	140

4.2.2 COURÉ

LAN 10BASE-T	(10 Mb/s) IEEE 802.3i
LAN 100BASE-TX	(100 Mb/s) IEEE 802.3u
LAN 1000BASE-T (1 Gb/s)	IEEE 802.3ab
LAN 10GBASE-T (10 Gb/s)	IEEE 802.3an
Poe	IEEE 802.3af
PoE+	IEEE 802.3at
Vídeo Digital SDI	270Mbps
VoIP	
XDSI	

4.3 Comportamiento al fuego

Todos los cables usados para la construcción de los Trunks preconectorizados, tanto en cobre como en fibra óptica, cumplen con el reglamento europeo CPR en su clasificación B2ca, s1a, d1, a1.