

**UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
ESCUELA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES**

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES DE UN CENTRO ESCOLAR

PROYECTO FIN DE CARRERA

Ricardo Molins Moratalla



16 de Junio de 2012

INDICE

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
ESTADO DEL PROYECTO	3
DIAGRAMA DE GANTT	4
INTRODUCCIÓN	5
VIABILIDAD	5
TECNOLOGIAS EXISTENTES	6-11
Link Aggregation Control Protocol (LACP)	7
Spanning Tree Protocol (STP)	10
Virtual LAN (VLAN)	11
PLANOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA RED	12-17
COMPARATIVA PRODUCTOS	18
PRESUPUESTO	19-27
ESQUEMAS DE RED	28-30
CONFIGURACIÓN SWITCHS	31-33
DISEÑO DE LA SALA DE SERVIDORES	34
SERVIDORES, FIREWALL Y CONEXIÓN A INTERNET	35
CONCLUSIONES	36

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto será la realización del diseño y la implantación de la red de telecomunicaciones de la nueva sede del Colegio Cumbres ubicada en Moncada (Valencia).

El centro contará con dos edificios (dirección y alumnado), y dispondrá de 130 puestos de trabajo y 5 servidores, para los cuales requeriremos del uso de VLANs para su correcto funcionamiento.

Deberemos de realizar el proyecto dentro del presupuesto que dispone el centro para la partida de telecomunicaciones, teniendo en cuenta el material que actualmente disponen en el centro actual y las nuevas necesidades del nuevo centro.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Diseño de la red y su posterior implantación de forma práctica.

Servirá para dar servicio de datos a todo el centro escolar tanto por cable como vía WIFI.

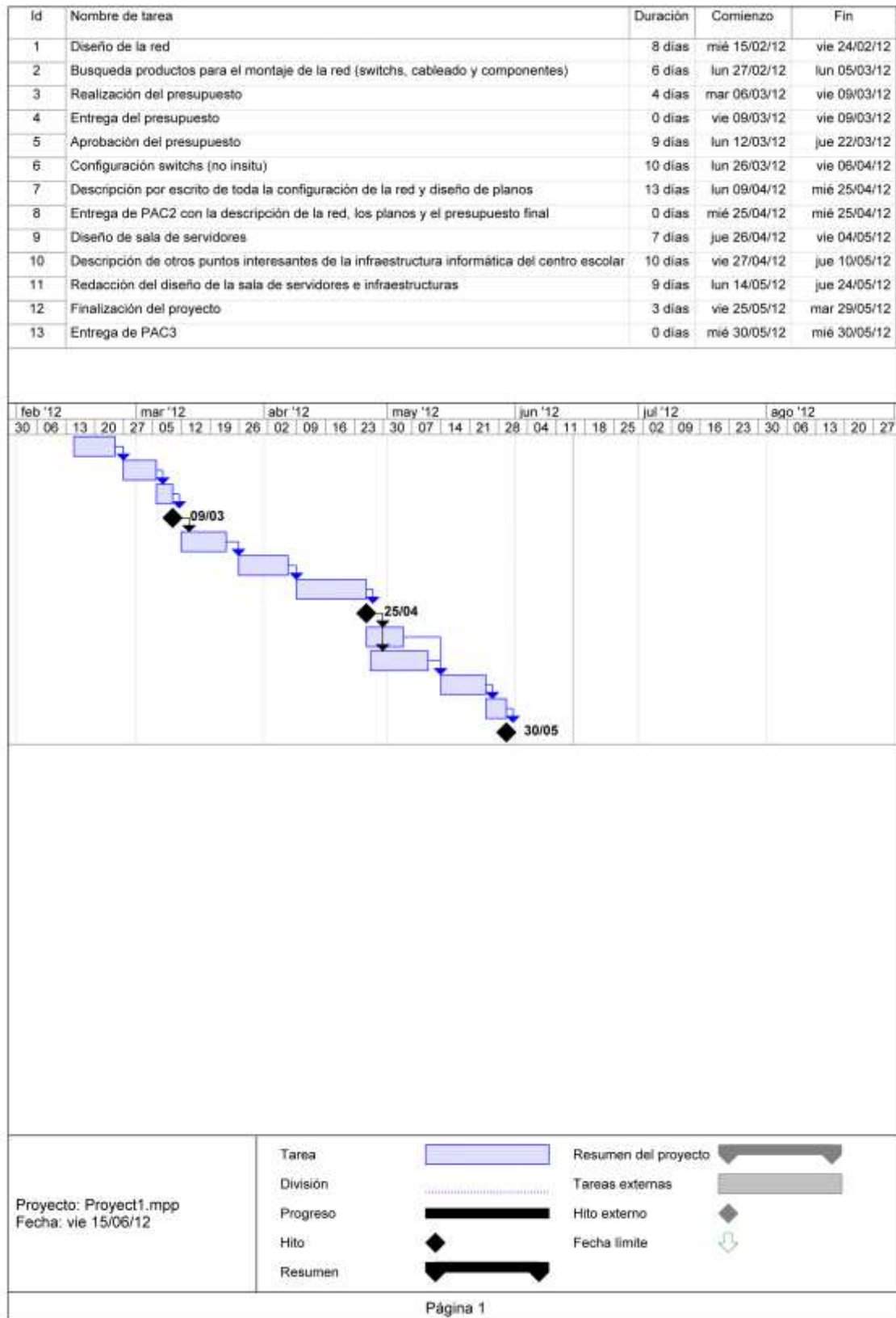
ESTADO DEL PROYECTO

Actualmente se ha realizado el diseño de la red tanto de la distribución de los racks como de los puntos de red en ambos edificios. También se ha decidido la ubicación de la sala de servidores.

Presupuesto aprobado. Se está procediendo a la instalación del cableado.

A la entrega de esta memoria ya está realizada a nivel práctico toda la instalación tanto de los racks como del cableado, así como la instalación de los switches y SAls. El siguiente paso será la instalación y configuración de los servidores.

DIAGRAMA DE GANTT



INTRODUCCIÓN

En la actual sede del colegio se dispone de una infraestructura de red precaria e imposibilita la configuración que desea el cliente. El problema reside en un cableado antiguo y unos componentes no configurables los cuales limitan la seguridad de la red, además de la antigüedad de estos que produce cuellos de botella en la red.

Con la construcción de la nueva sede se realizará una nueva infraestructura de red que solucione la problemática actual, consiguiendo una más que notable mejora en la velocidad y seguridad de la red.

VIABILIDAD

Como vemos en el presupuesto el coste del proyecto es de 26.642,91€, por el cual obtendremos una velocidad en la red necesaria para afrontar el nuevo sistema informático que se desea implantar en el colegio, el cual implica un nuevo gestor escolar y el uso de pizarras digitales en todas las aulas haciendo uso de streaming. Esto sería imposible con la actual infraestructura de red del colegio.

Otra de los beneficios de la nueva infraestructura será la creación de VLANS por las cuales diferenciaremos tres sectores: personal, alumnado y libre. De este modo tendremos una mayor seguridad de nuestros datos por parte de posibles accesos no deseados desde el alumnado o las zonas libres hacia la información del personal (administrativa, profesorado, dirección...)

Por medio del diseño planteado conseguiremos una fiabilidad de la red que antes no disponíamos produciéndose un más que notable descenso de cortes en las comunicaciones.

TECNOLOGIAS EXISTENTES

Para poder afrontar las necesidades de uso de la red necesitaremos una velocidad en la red de 1Gbps, frente a los habituales 100Mbps, por ello se hará uso de cableado categoría 6 el cual nos permite obtener una velocidad en la red de 1Gbps. Además para la conexión entre edificios se ha utilizado fibra óptica debido a la distancia entre los edificios (120 metros), la cual imposibilita el uso de cableado estructurado ya que tenemos una limitación de distancia de 90 metros más 10 de patchcords, lo que hace un máximo de 100 metros en el uso de cableado estructurado para garantizar un buen funcionamiento. En nuestro caso superamos esa distancia en 30 metros por lo que usaremos la fibra óptica, la cual también nos proporcionará una velocidad en la red de 1Gbps.

Se plantea a la empresa tres soluciones diferentes para la instalación de la red, evidentemente con tres presupuestos diferentes.

- a) Cableado estructurado en ambos edificios mediante cable de par trenzado de categoría 6 excepto en la conexión entre edificios que será de fibra óptica. La topología de la red será en árbol y la conexión entre switchs se realizará con un solo cable de categoría 6.

Esta solución se descarta por su menor velocidad y su falta de redundancia.

Esquema de red en página 28.

- b) Cableado estructurado en ambos edificios mediante cable de par trenzado de categoría 6 excepto en la conexión entre edificios y la conexión entre switchs que será de fibra óptica. La topología de la red será en estrella.

A pesar de ser la solución que otorga mayor velocidad a la red, se descarta por su elevado coste y su falta de redundancia.

Esquema de red en página 29.

- c) Cableado estructurado en ambos edificios mediante cable de par trenzado excepto en la conexión entre edificios que será de fibra óptica. La topología de la red será en estrella y la conexión entre switches se realizará con dos cables de categoría 6 hacia cada switch. Además existirá un segundo switch principal para evitar el mayor problema de este tipo de topología, que es la dependencia hacia el switch principal al cual se unen el resto de switches. Si este switch falla la red deja de funcionar en su totalidad, pero el segundo switch actúa de forma redundante y ante el fallo de uno el otro sigue dando servicio.

Esquema de red en página 30.

Esta es la solución elegida por dos razones:

- No supone un gran incremento en el presupuesto con respecto a la opción más barata ya que no hacemos uso de la fibra óptica excepto en la unión entre edificios, y la mayor cantidad de cable de par trenzado que debemos usar no incrementa en demasía el presupuesto. El otro factor que aumenta el presupuesto es la necesidad de switches que admitan los protocolos necesarios, pero sigue siendo una opción asequible y acorde a las necesidades exigidas.
- Es la única solución que confiere redundancia a la red además de acercarse a una velocidad en la red cercana a la opción de fibra óptica.

En las tres soluciones propuestas se decide utilizar VLANs para separar la red.

Virtual LAN (VLAN)

Una red de área local (LAN) está definida como una red de ordenadores dentro de un área geográficamente acotada como puede ser una empresa o una corporación. Uno de los problemas que nos encontramos es el de no poder tener una confidencialidad entre usuarios de la LAN como pueden ser los directivos de la misma, también estando todas las estaciones de trabajo en un mismo dominio de colisión el ancho de banda de la misma no era aprovechado correctamente.

Una VLAN consiste en una red de ordenadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo switch, aunque pueden estar en realidad conectados físicamente a diferentes segmentos de una red de área local.

Una VLAN se encuentra conformada por un conjunto de dispositivos de red interconectados (hubs, bridges, switches o estaciones de trabajo) la definimos como como una subred definida por software y es considerada como un dominio de Broadcast que pueden estar en el mismo medio físico o bien puede estar sus integrantes ubicados en distintos sectores de la corporación.

Una o varias VLANs pueden coexistir en un único switch físico o en una única red física. Son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local (como departamentos de una empresa) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador o un switch de capa 3 y 4).

La tecnología de las VLANs se basa en el empleo de switches, en lugar de hubs, de tal manera que esto permite un control más inteligente del tráfico de la red, ya que este dispositivo trabaja a nivel de la capa 2 del modelo OSI y es capaz de aislar el tráfico, para que de esta manera la eficiencia de la red entera se incremente. Por otro lado, al distribuir a los usuarios de un mismo grupo lógico a través de diferentes segmentos, se logra el incremento del ancho de banda en dicho grupo de usuarios.

Con los switches se crean pequeños dominios, llamados segmentos, conectando un pequeño hub de grupo de trabajo a un puerto de switch o bien se aplica microsegmentación la cual se realiza conectando cada estación de trabajo y cada servidor directamente a puertos de switch teniendo una conexión dedicada dentro de la red, con lo que se consigue aumentar considerablemente el ancho de banda a disposición de cada usuario.

Una de las ventajas que se pueden notar en las VLAN es la reducción en el tráfico de la red ya que solo se transmiten los paquetes a los dispositivos que estén incluidos dentro del dominio de cada VLAN, una mejor utilización del ancho de banda y confidencialidad respecto a personas ajenas a la VLAN, alta performance, reducción de latencia y facilidad para crear grupos de trabajo.

La comunicación que se hace entre switchs para interconectar VLANs utiliza un proceso llamado Trunking. El protocolo VLAN Trunk Protocol (VTP) es el que se utiliza para esta conexión.

Hay diferentes tipos de VLANs:

- VLAN de puerto central
- VLAN estáticas
- Por puerto
- Por dirección MAC
- Por protocolo
- Por dirección IP
- Por nombre de usuario
- VLAN Dinámicas (DVLAN)

En nuestro caso haremos uso de las VLANs por puerto, en ella se configura por una cantidad “n” de puertos en el cual podemos indicar que puertos pertenecen a cada VLAN.

Ventajas:

- Facilidad de movimientos y cambios.
- Microsegmentación y reducción del dominio de Broadcast.
- Multiprotocolo: La definición de la VLAN es independiente del los protocolos utilizados, no existen limitaciones en cuanto a los protocolos utilizados, incluso permitiendo el uso de protocolos dinámicos.

Desventajas:

- Administración: Un movimiento en las estaciones de trabajo hace necesaria la reconfiguración del puerto del switch al que está conectado el usuario.

Como hemos visto antes la solución elegida contiene VLANs pero también contempla la redundancia y una mayor velocidad. Para poder implementar este tipo de topología necesitamos hacer uso de dos protocolos:

Spanning Tree Protocol (STP)

Spanning Tree es un protocolo diseñado para evitar los loops en switches con rutas redundantes, las cuales son necesarias para garantizar la disponibilidad de las conexiones. Los bucles infinitos ocurren cuando hay rutas alternativas hacia una misma máquina o segmento de red destino. Estas rutas alternativas son necesarias

para proporcionar redundancia, proporcionando una mayor fiabilidad a la red. Si existen varios enlaces, en el caso que uno falle, otro enlace puede seguir soportando el tráfico de la red. Lo que hace es desactivar un enlace para evitar los loops, y solo activarse en el momento en que alguno de los otros enlaces fallen. Para esto elige un switch como “root”, que es el que tiene más bajo “Bridge ID”, y el enlace con el costo más alto hacia el root bridge desde cualquiera de los otros switches (que no son root) es desactivado. Un administrador puede manipular la elección del root alterando la prioridad por defecto del switch. El STP es transparente a las estaciones de usuario.

En nuestro caso cada switch tendrá un cable conectado al switch principal (root primary) y otro al switch secundario (root secondary). Al no haber más caminos uniendo todos los switch de los pisos entre únicamente debemos definir estos dos switches. Además tenemos que configurar las bocas de los 2 switch principales que conectan con los switch de los pisos con root protection, las que enlazan los 2 principales no.

Link Aggregation Control Protocol (LACP)

Link Aggregation consiste en la agregación de varios puertos para implementar el balance de carga de entrada y salida sobre los puertos miembros del grupo, y así aumentar la estabilidad de la conexión. De este modo aumentamos el ancho de banda de la red entre los dispositivos conectados mediante este protocolo, en nuestro caso cada switch tendrá dos cables conectados al switch principal (root primary) y otros dos al switch secundario (root secondary). Por lo tanto tendríamos un ancho de banda entre switches de 1 Gb + 1 Gb, además de la redundancia mencionada.

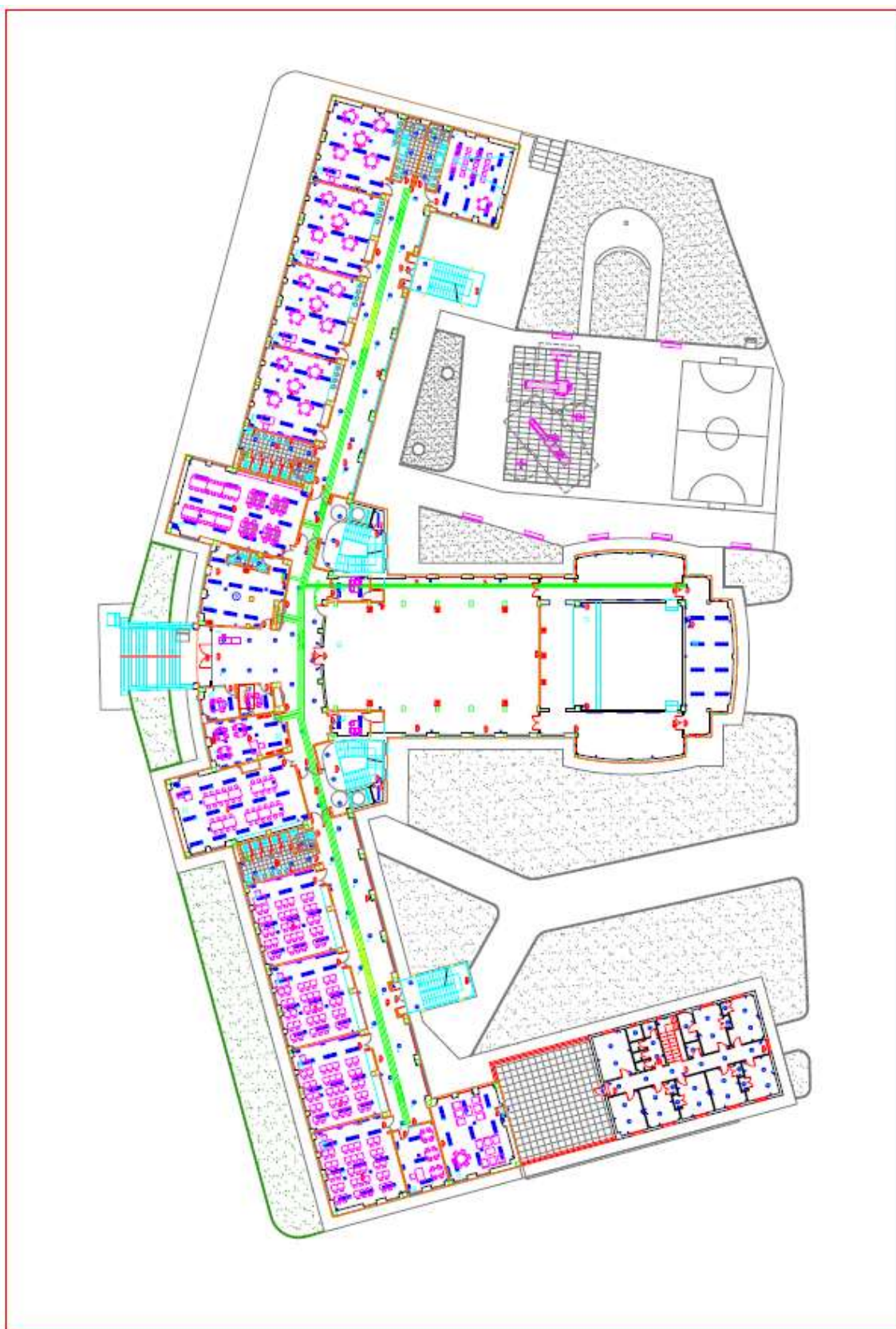
PLANOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA RED

En los planos podemos ver en ambos edificios tanto la ubicación de los racks donde estarán ubicados los switches como todos los puntos de red que se van a instalar.

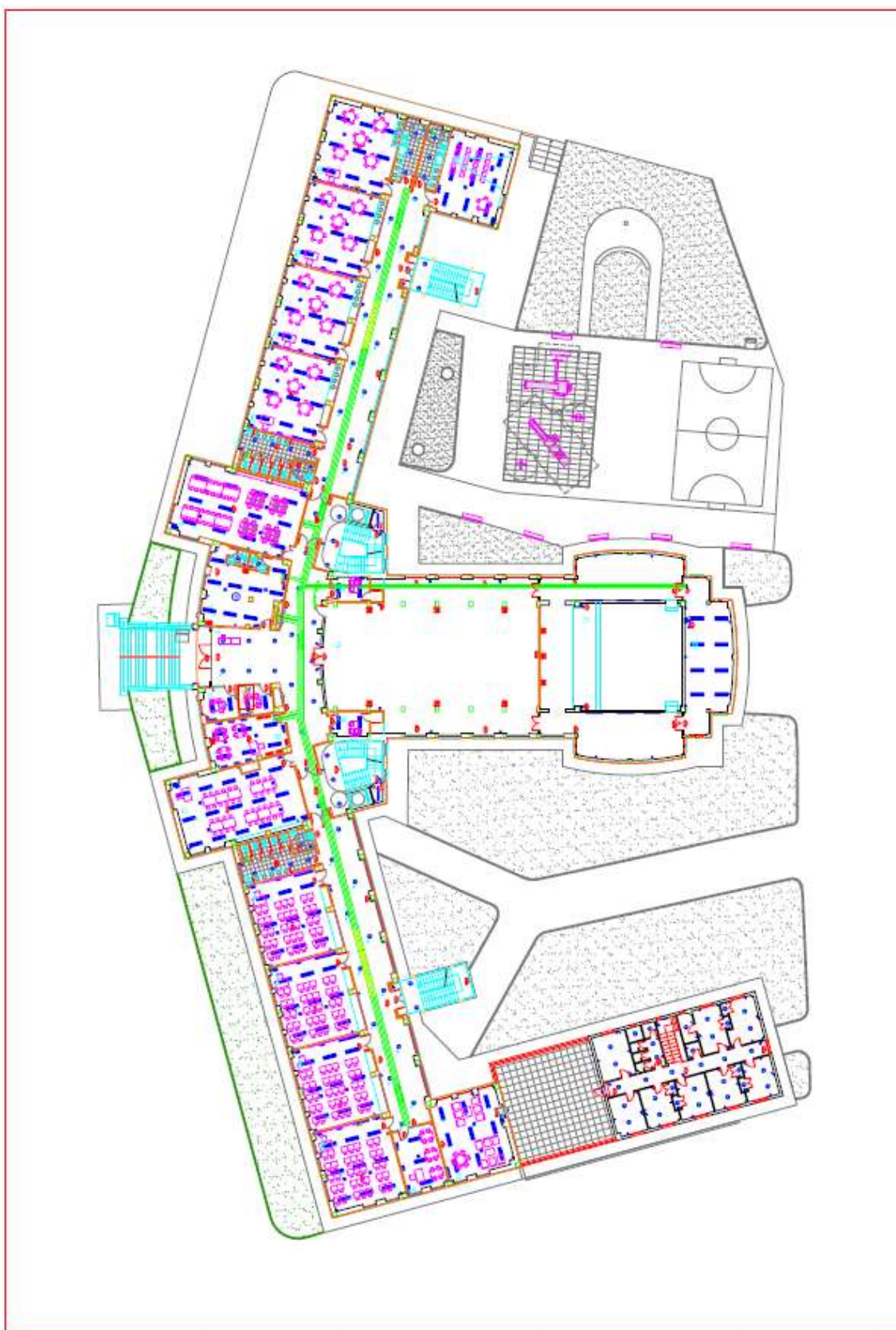
También vemos la sala de servidores ubicada en la planta baja.

La relación de planos es:

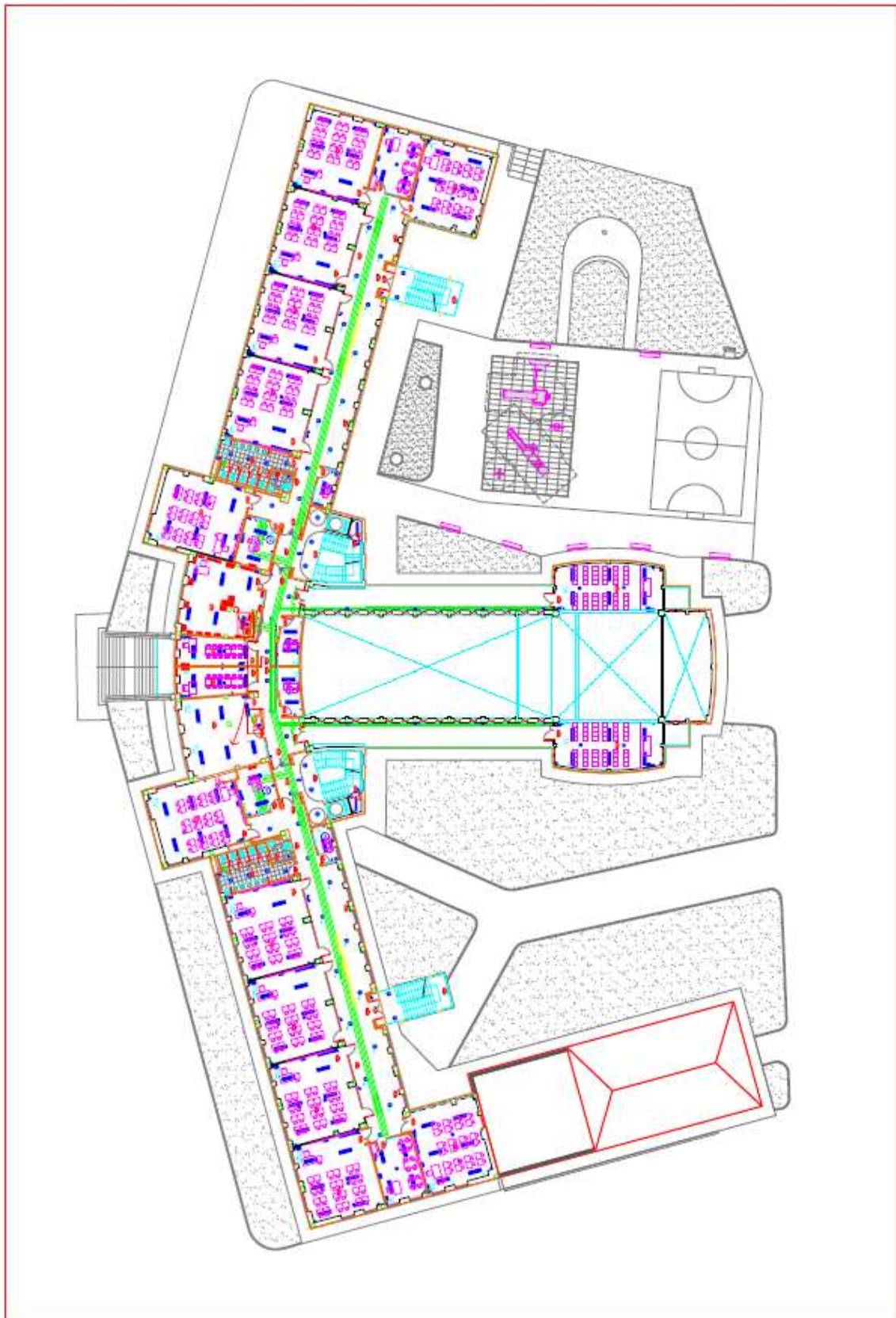
- Planta semisótano edificio principal. Plano en página 13.
 - Un rack ubicado en el centro de la planta.
- Planta baja edificio principal. Plano en página 14.
 - Dos racks ubicados en la sala de servidores.
- Planta primera edificio principal. Plano en página 15.
 - Dos racks uno en cada sala de informática ubicadas en el centro de la planta de forma simétrica.
- Planta segunda edificio principal. Plano en página 16.
 - Dos racks uno en cada despacho ubicados en el centro de la planta de forma simétrica.
- Edificio dirección. Plano en página 17.
 - Un rack ubicado en el centro del edificio.



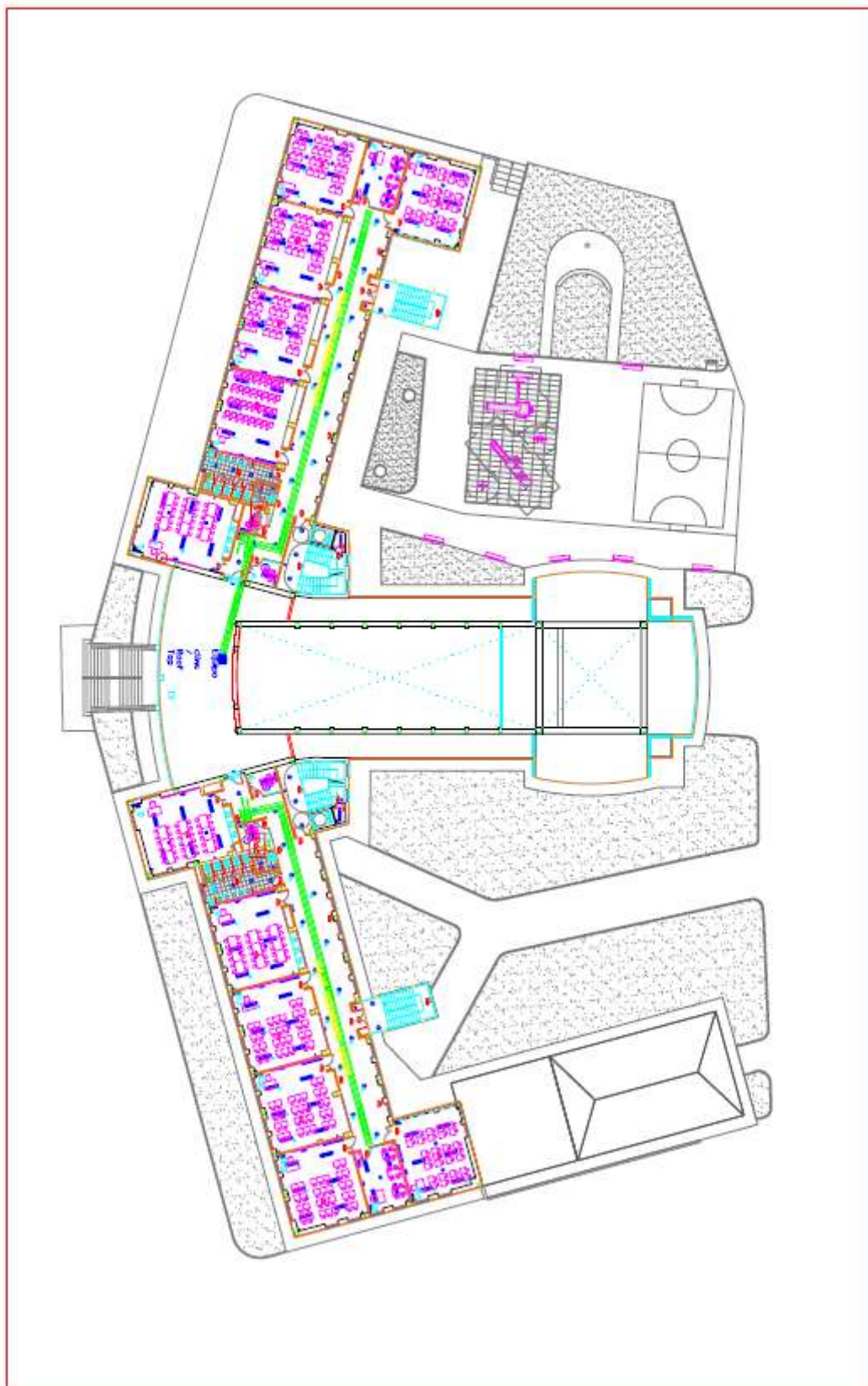
Edificio Principal Planta Semisótano



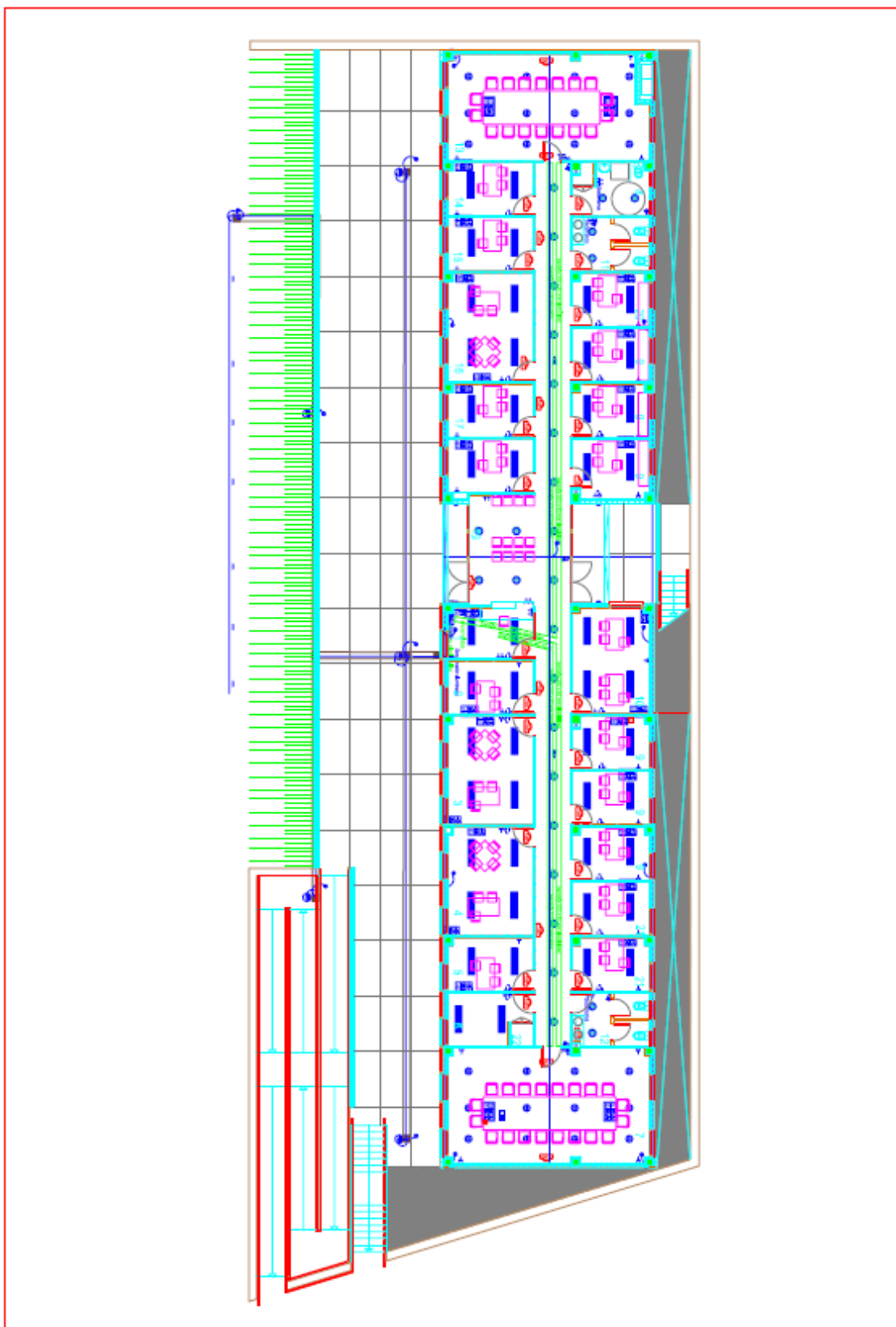
Edificio Principal Planta Baja



Edificio Principal Planta Primera



Edificio Principal Planta Segunda



Edificio Dirección

COMPARATIVA PRODUCTOS

Se eligen los productos de la marca CISCO de la serie SG200 y SG300 ante los de la marca HP de la serie 1810. Ambos nos proporcionan puertos de fibra óptica necesarios para la conexión entre edificios y además soportan el protocolo el Link Aggregation, pero los de la marca HP no disponen de soporte para el Spanning Tree, el cual nos es imprescindible para la realización de la configuración de red. Además este fabricante nos proporciona una garantía en sus productos de por vida, y estamos hablando una de las mejores marcas del mercado.

Producto	Velocidad	Slot SPF	LA	STP	Referencia
Cisco SG-200	10/100/1000 Mbps	2	Soportado	Soportado	Anexo pág. 1
Cisco SG-300	10/100/1000 Mbps	2	Soportado	Soportado	Anexo pág. 2
HP 1810	10/100/1000 Mbps	2	Soportado	No soporta	Anexo pág. 3 y 4

Incluimos las especificaciones de los componentes necesarios para el montaje en rack de los mismos: armarios, bandejas, cableado, patch panels y patch cords.

Producto	Referencia
Armario Rack 42U	Anexo pág. 7
Armario Rack 10U y 15U	Anexo pág. 8
SC Patchcord	Anexo pág. 9
SC Adapter	Anexo pág. 10
Bandejas y paneles para fibra	Anexo pág. 11
Paneles para UTP	Anexo pág. 12

PRESUPUESTO

Este presupuesto no incluye los switches, estos están incluidos en presupuesto a parte.

PRESUPUESTO INSTALACIÓN DATOS EDIFICIO DIRECCIÓN

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
EIAD.2eb	<p>Armario rack 19" 33u 600x600mm</p> <p>Montaje y anclaje de armario apto para rack de 19" de altura 33 U</p> <p>DIN, fabricado en acero de 1.5mm, con una base de 600x600mm,</p> <p>puertas o paneles de fácil abertura para el acceso lateral,</p> <p>puertas frontales batientes en ambos sentidos y accesibles para los cables tanto por la parte posterior como por la base y techo del armario, incluso toma de tierra y cerradura en la puerta,</p> <p>totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.</p>	1,000	542,47 €	542,47 €
EIAD.6dba	<p>Latiguillo UTP lg 0.5m ctg 6</p> <p>Instalación de latiguillo de 5 m de longitud de cable UTP, categoría 6, con conectores tipo RJ-45 para 4 pares, según la especificación de clase E de la norma ISO/IEC 11801 y la categoría 6 de la norma EIA/TIA 568 B,</p> <p>totalmente instalado,</p> <p>comprobado y en correcto estado de funcionamiento.</p>	23,000	5,70 €	131,10 €

EIAD.3bbad	<p>Pnl voz-dt UTP 24 tom ctg6 24 cb</p> <p>Instalación sobre rack de 19" de panel de voz y datos con capacidad de 24 tomas de categoría 6 y tipo UTP, con la conexión de 24 cables e incluso fijación en el armario rack, peinado y conexionado de 24 cables según la norma ISO/IEC 11801, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según la especificación de clase E de las normas ISO/IEC 11801 y la categoría de la norma EIA/TIA 568B.</p>	1,000	159,11 €	159,11 €
EIAD.4bba	<p>Cbl pares red dt UTP ctg 6 libre</p> <p>Instalación de cable de pares UTP para red de datos de categoría 6 y cubierta libre de halógenos, las características de los cables, la asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en la categoría 6 y la especificación de clase E de las normas ISO/IEC 11801 y EIA/TIA 568 B, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.</p>	1.250,00	0,87 €	1.087,50 €
EIAD.5bba	<p>Rsta p/voz-dt db UTP ctg 6</p> <p>Instalación de roseta doble UTP para</p>	23,000	11,13 €	255,99 €

	<p>voz y datos de categoría 6 para caja universal, cada roseta cumplirá las especificaciones de la categoría 6 descritas en la norma ISO/IEC 11801 y estará cableada a ocho hilos siguiendo las especificaciones que se detallan en ella con un cable que cumpla también dicha norma, además cumplirá todo lo exigido en la misma norma para canal de clase E y en la norma EIA/TIA 568B para categoría 6 e incluso certificación según dichas normas con el equipo adecuado que garantice el cumplimiento de los parámetros requeridos, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.</p> <p>NOTA: NO SE INCLUYE LA CERTIFICACION AL ESTAR EN PARTIDA APARTE.</p>			
EIAD.9a	<p>Pasacables horizontal Instalación completa de panel pasacables horizontal para una colocación ordenada de los latiguillos.</p>	3,000	6,89 €	20,67 €
EIAD11cb	<p>Certificacion 24 enlace Cu ctg 6 Certificación y comprobación de 24 enlaces de categoría 6, según la norma ISO/IEC 11801 con confeccionamiento y entrega de documentación en soporte papel e informático.</p>	1,000	83,53 €	83,53 €

Total SubCap. 1.4. INSTALACIÓN DATOS EDIFICIO DIRECCIÓN 2.280,37 €

PRESUPUESTO INSTALACIÓN DATOS EDIFICIO PRINCIPAL

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
EIAD.2ed	<p>Armario rack 19" 42u 800x800mm</p> <p>Montaje y anclaje de armario apto para rack de 19" de altura 42 U DIN, fabricado en acero de 1.5mm, con una base de 800x800mm, puertas o paneles de fácil abertura para el acceso lateral, puertas frontales batientes en ambos sentidos y accesibles para los cables tanto por la parte posterior como por la base y techo del armario, incluso toma de tierra y cerradura en la puerta, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.</p>	1,000	733,03 €	733,03 €
EIAD.2ba	<p>Armario rack 19" 15u 500x600mm</p> <p>Montaje y anclaje de armario apto para rack de 19" mural de altura 15 U DIN, fabricado en acero de 1.5mm, con una base de 500x600mm, puertas o paneles de fácil abertura para el acceso lateral, puertas frontales batientes en ambos sentidos y accesibles para los cables tanto por la</p>	4,000	189,08 €	756,32 €

	parte posterior como por la base y techo del armario, incluso toma de tierra y cerradura en la puerta, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.			
EIAD.6dba	Latiguillo UTP lg 0.5m ctg 6 Instalación de latiguillo de 5 m de longitud de cable UTP, categoría 6, con conectores tipo RJ-45 para 4 pares, según la especificación de clase E de la norma ISO/IEC 11801 y la categoría 6 de la norma EIA/TIA 568 B, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.	238,000	5,70 €	1.356,60 €
EIAD.3bbad	Pnl voz-dt UTP 24 tom ctg6 24 cb Instalación sobre rack de 19" de panel de voz y datos con capacidad de 24 tomas de categoría 6 y tipo UTP, con la conexión de 24 cables e incluso fijación en el armario rack, peinado y conexionado de 24 cables según la norma ISO/IEC 11801, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según la especificación de clase E de las normas ISO/IEC 11801 y la categoría de la norma EIA/TIA 568B.	16,000	159,11 €	2.545,76 €

EIAD.7abbc	<p>Pnl 12 fib multimodo SC dpx 12cb</p> <p>Instalación sobre armario rack de 19" de panel de fibras con capacidad de 12 fibras de tipo multimodo con conector tipo SC dúplex, incluso conexión de 12 cables, según las normas ISO/IEC 11801 y EIA/TIA 568 B, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.</p>	2,000	273,51 €	547,02 €
EIAD.8bbb	<p>Mang 4 fib 50/125 cub ext</p> <p>Instalación de manguera de fibra óptica para exterior de cubierta libre de halógenos y armadura de fibra de vidrio, protección contra rayos ultravioleta, antirroedores y antihumedad de 4 fibras tipo 50/125, según las normas ISO/IEC 11801 y EIA/TIA 568 B, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.</p>	200,000	1,43 €	286,00 €
EIAD.4bba	<p>Cbl pares red dt UTP ctg 6 libre</p> <p>Instalación de cable de pares UTP para red de datos de categoría 6 y cubierta libre de halógenos, las características de los cables, la asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en la</p>	10.785,000	0,87 €	9.382,95 €

	<p>categoría 6 y la especificación de clase E de las normas ISO/IEC 11801 y EIA/TIA 568 B, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.</p>			
EIAD.5bba	<p>Rsta p/voz-dt db UTP ctg 6</p> <p>Instalación de roseta doble UTP para voz y datos de categoría 6 para caja universal, cada roseta cumplirá las especificaciones de la categoría 6 descritas en la norma ISO/IEC 11801 y estará cableada a ocho hilos siguiendo las especificaciones que se detallan en ella con un cable que cumpla también dicha norma, además cumplirá todo lo exigido en la misma norma para canal de clase E y en la norma EIA/TIA 568B para categoría 6 e incluso certificación según dichas normas con el equipo adecuado que garantice el cumplimiento de los parámetros requeridos, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento. NOTA: NO SE INCLUYE LA CERTIFICACION AL ESTAR EN PARTIDA APARTE.</p>	74,000	11,13 €	823,62 €
EIAD.5aba	<p>Rsta p/voz-dt sim UTP ctg 6</p> <p>Instalación de roseta simple UTP para</p>	94,000	22,26 €	2.092,44 €

	<p>voz y datos de categoría 6 para caja universal, cada roseta cumplirá las especificaciones de la categoría 6 descritas en la norma ISO/IEC 11801 y estará cableada a ocho hilos siguiendo las especificaciones que se detallan en ella con un cable que cumpla también dicha norma, además cumplirá todo lo exigido en la misma norma para canal de clase E y en la norma EIA/TIA 568B para categoría 6 e incluso certificación según dichas normas con el equipo adecuado que garantice el cumplimiento de los parámetros requeridos, totalmente instalada, comprobada y en correcto estado de funcionamiento.</p> <p>NOTA: NO SE INCLUYE LA CERTIFICACION AL ESTAR EN PARTIDA APARTE.</p>			
EIAD.9a	<p>Pasacables horizontal</p> <p>Instalación completa de panel pasacables horizontal para una colocación ordenada de los latiguillos.</p>	8,000	6,89 €	55,12 €
EIAD11cb	<p>Certificacion 24 enlace Cu ctg 6</p> <p>Certificación y comprobación de 24 enlaces de categoría 6, según la norma ISO/IEC 11801 con confeccionamiento y entrega</p>	16,000	83,53 €	1.336,48 €

	de documentación en soporte papel e informático.			
E54	Certificación enlace FO Certificación y comprobación de enlace de Fibra Optica, según la norma ISO/IEC 11801 con confeccionamiento y entrega de documentación en soporte papel e informático.	8,000	17,40 €	139,20 €

Total SubCap. 2.4. INSTALACIÓN DATOS EDIFICIO PRINCIPAL

20.054,54 €

PRESUPUESTO DETALLADO

Productos

Gigabit Ethernet SX Mini-GBIC SFP Transceiver	107	x4	428
SG 200-50P 50-port Gigabit Smart Switch	519	x4	2076
SG 300-28 28-port Gigabit Managed Switch	445	x2	890
SG 200 24-port 10/100/1000 Gigabit Smart Switch	257	x2	514

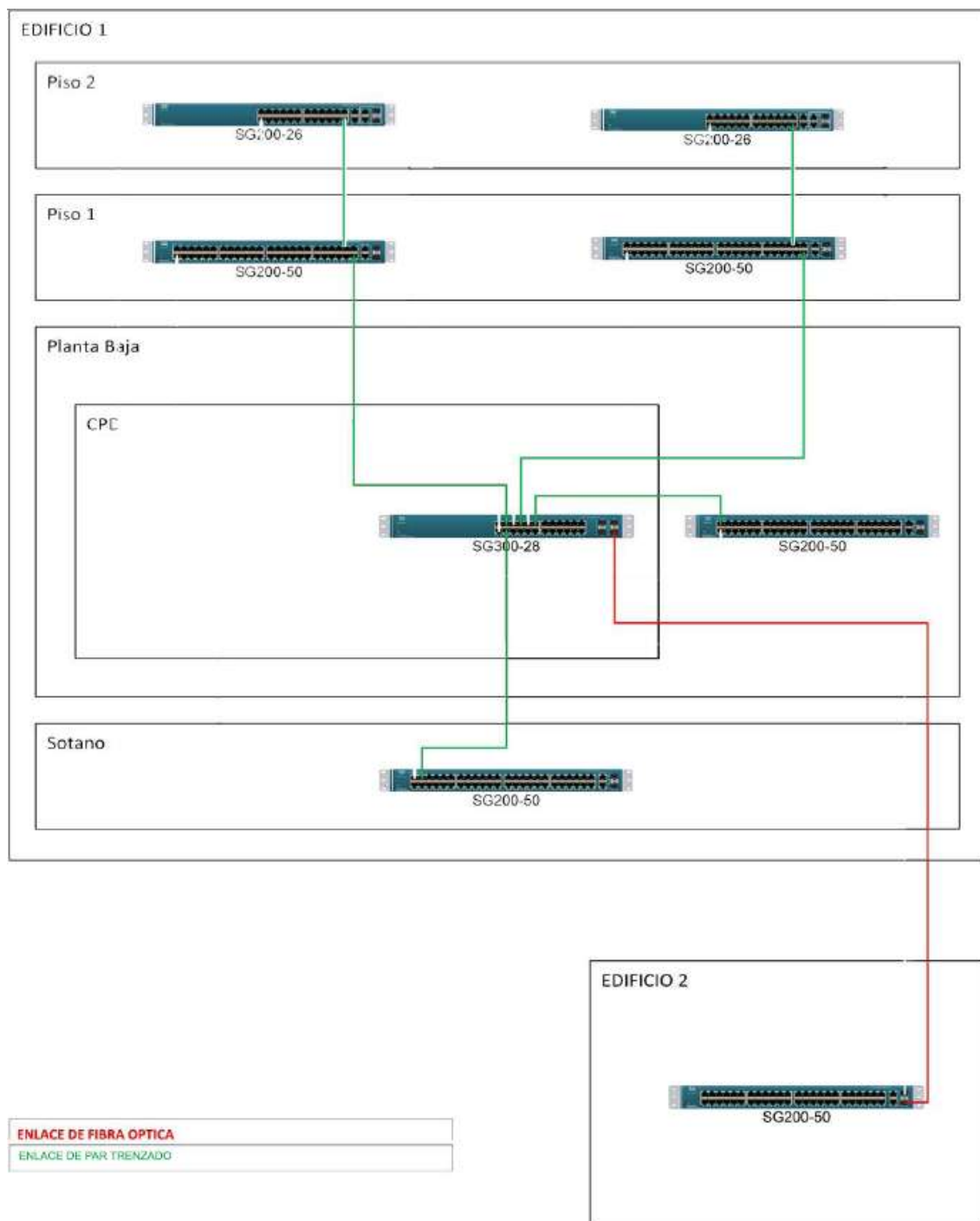
B.I. 3908 IVA 18% 703,44 TOTAL 4611,44 €

Configuración

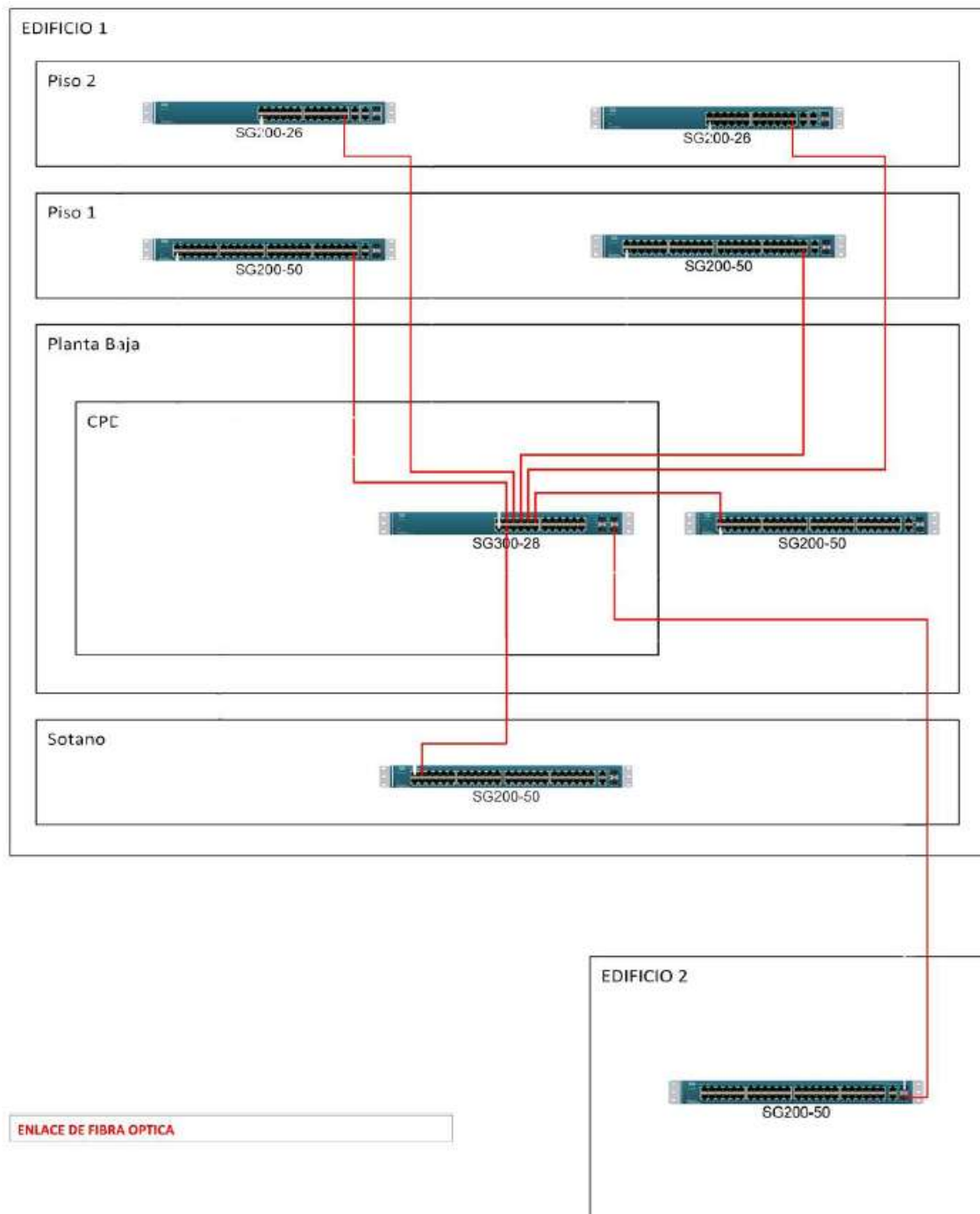
Configuración de IP, Link Aggregation, VLAN, STP en todos los switch	400
--	-----

B.I. 400 IVA 18% 72 TOTAL 472 €

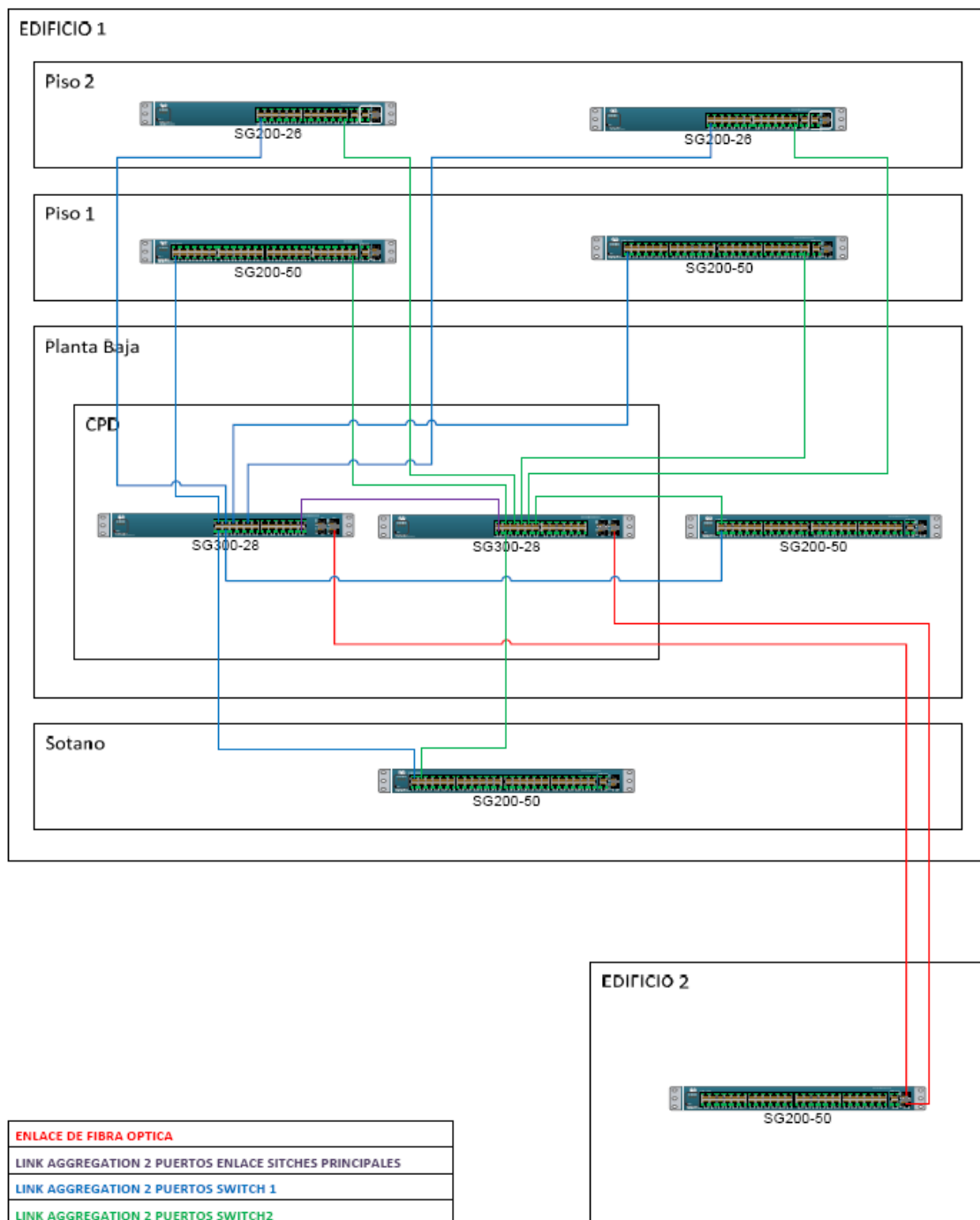
ESQUEMAS DE RED



Esquema de red 1



Esquema de red 2



Esquema de red 3

CONFIGURACIÓN SWITCH

Comandos para la creación del esquema de red elegido (esquema de red 3) mediante consola de las VLANS y la configuración del STP a través del CLI, la configuración del LA no podemos realizarla mediante CLI sino mediante el entorno web del switch.

Esta sería la configuración aproximada de uno de los switchs. Debido a que aún no se ha realizado el traslado de los equipos a la nueva localización del colegio, no es posible saber con exactitud la distribución de las VLANS en los puertos de cada switchs.

Las especificaciones de los switchs están disponibles en el anexo.

```
CISCO#sh run int fa1
```

```
interface fastethernet1
```

```
storm-control broadcast enable
```

```
storm-control include-multicast unknown-unicast
```

```
spanning-tree portfast
```

```
spanning-tree bpdu filtering
```

```
service-acl input ACL_PORT_1
```

```
service-acl input ACL6_PORT_1
```

```
lldp med disable
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 10
```

```
!
```

```
CISCO #sh run int fa2
```

```
interface fastethernet2
```

```
storm-control broadcast enable
```



```
storm-control include-multicast unknown-unicast
```

```
spanning-tree portfast
```

```
spanning-tree bpdu filtering
```

```
service-acl input ACL_PORT_2
```

```
service-acl input ACL6_PORT_2
```

```
lldp med disable
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 10
```

```
!
```

```
CISCO #sh run int fa3
```

```
interface fastethernet3
```

```
storm-control broadcast enable
```

```
storm-control include-multicast unknown-unicast
```

```
spanning-tree portfast
```

```
spanning-tree bpdu filtering
```

```
service-acl input ACL_PORT_3
```

```
service-acl input ACL6_PORT_3
```

```
lldp med disable
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 10
```

```
!
```

```
CISCO #sh access-lists
```

Extended IP access list ACL_PORT_1

```
permit ip host 10.0.1.9 any
```

```
deny ip any any
```

IPv6 access list ACL6_PORT_1

```
permit ipv6 2001:e::1/128 any
```

```
deny ipv6 any any
```

IPv6 access list ACL6_PORT_2

```
permit ipv6 2001:e::1/128 any
```

```
deny ipv6 any any
```

Extended IP access list ACL_PORT_2

```
permit ip host 10.0.1.20 any
```

```
deny ip any any
```

IPv6 access list ACL6_PORT_3

```
permit ipv6 2001:e::1/128 any
```

```
deny ipv6 any any
```

Extended IP access list ACL_PORT_3

```
permit ip host 10.0.1.23 any
```

```
deny ip any any
```

DISEÑO DE LA SALA DE SERVIDORES

La sala de servidores estará ubicada en el edificio principal en la planta baja, localizada en el plano por la marca amarilla.



Está ubicada en el centro del edificio, de este modo conseguiremos una simetría en las distancias de los puntos de red, evitando que tengamos alguna zona de red muy alejada. De este modo obtendremos una mayor velocidad en la red.

Dispondrá de una puerta blindada como única entrada de la cual únicamente tendrá llave el informático responsable y el gerente del colegio. Tampoco contará con ventanas, y tendrá instalada una alarma, de esta forma mantenemos la seguridad ante accesos indebidos.

Dispondrá de un aire acondicionado de 2500 frigorías para asegurar una temperatura adecuada que garantice en buen funcionamiento de los equipos.

Las instalaciones contarán con un grupo electrógeno que nos asegura que tengamos energía aunque tengamos algún corte eléctrico que provenga del exterior. A pesar de ello para

garantizar que no se produzcan ningún corte durante la puesta en marcha del grupo electrógena se instalará un SAI para garantizar que el servicio esté disponible. El modelo elegido es el SALICRU SLC 10000 TWIN (especificaciones en anexo pág. 5 y 6) que admite una carga de 10000 VA necesaria para alimentar a los 5 servidores, el firewall, tres switches y el router.

SERVIDORES, FIREWALL Y CONEXIÓN A INTERNET

La sala de servidores contará con 5 servidores cuyo sistema operativo será Microsoft Windows Server 2008.

Controlador de dominio principal: Contendrá el Active Directory, servidor de DHCP y servidor de DNS

Controlador de dominio secundario: Estará como espejo del principal actuando como respaldo ante algún problema en el principal.

Servidor de Correo: Usaremos el software de Microsoft Exchange Server 2008 para gestionar tanto el correo interno como el externo.

Servidor de aplicaciones: Contendrá las aplicaciones necesarias de software educativo para dar servicio a las 34 pizarras digitales ubicadas en las aulas.

Servidor de almacenamiento: Contendrá el DFS con toda la información del colegio.

El colegio es parte de una estructura a nivel mundial en la cual está conectado mediante una VPN. Para la gestión de la VPN usaremos un equipo con el software Checkpoint v70, el cual también nos hará la función de firewall.

Para el control de acceso a internet, hay que tener en cuenta que se trata de un colegio y los alumnos no deben de entrar en cualquier página, se hará uso del software Zscaler.

Para la conexión de internet se instalará una conexión de fibra óptica conectada directamente a la central de telefónica ubicada a un kilómetro del colegio. La conexión contratada será de 20 Mb simétricos, que consideramos suficientes para el uso al que está dirigido, consultas web, correo electrónico, y programa de gestión escolar.

CONCLUSIONES

Uno de los pilares del sistema informático de una empresa es la estructura de su red, y con la configuración planteada la nueva sede del Colegio Cumbres estará dotada de una infraestructura de red acorde a sus necesidades, con una velocidad y seguridad garantizadas.

La concepción de este proyecto nos proporciona un ahorro importante en el presupuesto respecto a otras opciones que en primera instancia podrían parecer mejores, pero que con una configuración como la presentada nos proporciona incluso mejores características.

Se han utilizado equipos y componentes de gama alta por lo que su funcionamiento como su posterior ampliación para posibles cambios futuros en la estructura de la red no supongan ningún problema.

ANEXO

INDICE

ESPECIFICACIONES CISCO SG-200.....	1
ESPECIFICACIONES CISCO SG-300.....	2
ESPECIFICACIONES HP 1810.....	3,4
SAI SLC-10000 TWIN.....	5,6
ARMARIO RACK 42U.....	7
ARMARIO RACK 10U Y 15U.....	8
SC PATCHCORD.....	9
SC ADAPTER.....	10
BANDEJAS Y PANELES PARA FIBRA.....	11
PANELES PARA UTP.....	12

PRODUCTOS



Gigabit Ethernet SX Mini-GBIC SFP Transceiver

Código: CL-LSWGBSX1



Necesarios 4

ESPECIFICACIONES	TIPOLOGÍA GENÉRICA: Transceiver tipo SFP
	INTERFACES / PUERTOS 1 x 1000Base-SX LAN
	PORTS DETAILS 1 x Duplex Connector 1000Base-SX LAN



SG 200-50P 50-port Gigabit Smart Switch

Código SLM2048T-EU



Necesarios 5 ya se dispone de 1

CONECTIVIDAD	TIPO Y VELOCIDAD PUERTOS LAN: RJ-45 10/100/1000 MBPS	PUERTOS LAN: 48
	NÚMERO PUERTOS UPLINK FIBRA / ÓPTICOS (SLOT SFP) : 2	NUMERO PUERTOS UPLINK RJ-45 10/100/1000: 0
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	NUMERO PUERTOS UPLINK 10GB: 0	NÚMERO PUERTOS UTILIZABLES SIMULTÁNEAMENTE (LAN + UPLINK): 48
	PUERTO DE CONSOLA: No	
	GESTIÓN: SmartManaged	SOPORTE ROUTING: No
	QUALITY OF SERVICE (QOS) : Si	VLAN SOPORTE: 128
	MODALIDAD DE STACKING: No	POWER-OVER-ETHERNET (POE): No
	NÚMERO PUERTOS POE: 0	POTENCIA MÁXIMA DE UN SOLO PUERTO POE: 0 W
	POTENCIA MÁXIMA TOTAL DE LOS PUERTOS POE: 0	



SG 300-28 28-port Gigabit Managed Switch

Código SRW2024-K9-EU



Necesarios 2

CONECTIVIDAD	TIPO Y VELOCIDAD PUERTOS LAN: RJ-45 10/100/1000 MBPS	PUERTOS LAN: 24
	NÚMERO PUERTOS UPLINK FIBRA / ÓPTICOS (SLOT SFP) : 2	NUMERO PUERTOS UPLINK RJ-45 10/100/1000: 4
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	NUMERO PUERTOS UPLINK 10GB: 0	NÚMERO PUERTOS UTILIZABLES SIMULTÁNEAMENTE (LAN + UPLINK): 28
	PUERTO DE CONSOLA: No	
	GESTIÓN: Managed	SOPORTE ROUTING: Si
	QUALITY OF SERVICE (QOS) : Si	VLAN SOPORTE: 256
	MODALIDAD DE STACKING: No	POWER-OVER-ETHERNET (POE): No
	NÚMERO PUERTOS POE: 0	POTENCIA MÁXIMA DE UN SOLO PUERTO POE: 0 W
	POTENCIA MÁXIMA TOTAL DE LOS PUERTOS POE: 0	



SG 200 24-port 10/100/1000 Gigabit Smart Switch

Código SLM2024T-EU



Necesarios 2

CONECTIVIDAD	TIPO Y VELOCIDAD PUERTOS LAN: RJ-45 10/100/1000 MBPS	PUERTOS LAN: 24
	NÚMERO PUERTOS UPLINK FIBRA / ÓPTICOS (SLOT SFP) : 2	NUMERO PUERTOS UPLINK RJ-45 10/100/1000: 2
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	NUMERO PUERTOS UPLINK 10GB: 0	NÚMERO PUERTOS UTILIZABLES SIMULTÁNEAMENTE (LAN + UPLINK): 26
	PUERTO DE CONSOLA: No	
	GESTIÓN: SmartManaged	SOPORTE ROUTING: No
	QUALITY OF SERVICE (QOS) : Si	VLAN SOPORTE: 128
	MODALIDAD DE STACKING: No	POWER-OVER-ETHERNET (POE): No
	NÚMERO PUERTOS POE: 0	POTENCIA MÁXIMA DE UN SOLO PUERTO POE: 0 W
	POTENCIA MÁXIMA TOTAL DE LOS PUERTOS POE: 0	

Overview

Models

HP 1810-48G Switch	J9660A
HP 1810-24G Switch	J9450A
HP 1810-8G Switch	J9449A

Key features

- Customized operation using intuitive Web interface
- Flexible connection and deployment options
- Layer 2 operation at wire speeds
- VLANs and link aggregation support
- Lifetime warranty*

Product overview

HP 1810 switch series devices are basic smart managed fixed-configuration Gigabit Ethernet Layer 2 switches designed for small businesses looking for key features in an easy-to-administer solution. The series has three models: 8-, 24-, and 48-port 10/100/1000 switches. The 24-port model includes two dual-purpose combo SFP ports, and the 48-port model has four additional true Gigabit Ethernet SFP ports (52 total active ports) for fiber connectivity. All models support flexible deployment options, including mounting on walls or ceilings, under tables, or desktop operation, and come with an anti-theft protection Kensington Lock slot (lock not included). The 8-port model can optionally be powered by an upstream Power over Ethernet (PoE) switch. HP 1810 switches support QoS traffic prioritization and security features such as denial-of-service prevention. Customizable features include VLANs and link aggregation trunking. HP 1810 switches come with lifetime warranty.

Features and Benefits

Quality of Service (QoS)

- **Traffic prioritization** (IEEE 802.1p): allows real-time traffic classification with eight priority levels mapped to four queues
- **Broadcast control**: allows limitation of broadcast traffic rate to cut down on unwanted network broadcast traffic

Management

- **Simple Web management**: intuitive Web GUI allows for easy management of device by even nontechnical users
- **Secure Web GUI**: provides a secure, easy-to-use graphical interface for configuring the module via HTTPS
- **SNMPv1, v2c**: devices can be discovered and monitored from an SNMP management station
- **Dual flash images**: provide independent primary and secondary operating system files for backup while upgrading
- **Port mirroring**: enables traffic on a port to be simultaneously sent to a network analyzer for monitoring
- **IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)**: automated device discovery protocol provides easy mapping by network management applications
- **HP PCM**: provides central management through HP PCM+ for discovery, logging, and status management

Connectivity

- **Auto-MDI/MDIX**: automatically adjusts for straight-through or crossover cables on all 10/100/1000 ports
- **NEW Non-shared SFP ports** (1810-48G switch): four true SFP ports for optional fiber connectivity such as Gigabit-SX, -LX, or 100-FX; also support SFP 1G RJ-45 copper connections
- **Dual-personality ports** (1810-24G switch): two Gigabit Ethernet copper ports or SFP slots for optional fiber connectivity such



Overview

as Gigabit-SX and -LX, or 100-FX

- **IEEE 802.3af PoE-powered device option** (1810-8G switch): can obtain power from a standard PoE device on Port 1, making the switch ideal for deployments where a power outlet is not available; such flexibility helps you to extend the network to wherever an Ethernet cable can reach
- **Packet storm protection**: protects against broadcast, multicast, or unicast storms with user-defined thresholds

Performance

- **Half-/Full-duplex auto-negotiating capability on every port**: doubles the throughput of every port
- **Link aggregation** (trunking): brings together groups of ports automatically using Link Aggregation Control Protocol (LACP), or manually, to form an ultra-high-bandwidth connection to the network backbone; helps prevent traffic bottlenecks; the 1810-8G switch has four trunks of four links each, the 1810-24G switch has eight trunks of four links each, and the 1810-48G switch has 16 trunks of eight links each
- **Fiber uplink**: available on 24- and 48-port models; provides greater distance connectivity using Gigabit Ethernet fiber uplinks

Layer 2 switching

- **VLAN support and tagging**: support up to 64 port-based VLANs and dynamic configuration of IEEE 802.1Q VLAN tagging, providing security between workgroups
- **Jumbo packet support**: supports up to 9220-byte frame size to improve the performance of large data transfers

Security

- **Secure Sockets Layer (SSL)**: encrypts all HTTP traffic, allowing secure access to the browser-based management GUI in the switch
- **Automatic denial-of-service protection**: monitors six types of malicious attacks and protects the network by blocking the attacks
- **Management password**: provides security so that only authorized access to the Web browser interface is allowed

Ease of use

- **Locator LED** (switch): allows users to set the locator LED on a specific switch to either turn on, blink, or turn off; simplifies troubleshooting by making it easy to locate a particular switch within a rack of similar switches
- **Comprehensive LED display with per-port indicators**: provides an at-a-glance view of status, activity, speed, and full-duplex operation

Flexibility

- **IEEE 802.3af PoE-powered device option** (1810-8G switch): can obtain power from a standard PoE device on Port 1, making the switch ideal for deployments where a power outlet is not available; such flexibility helps you to extend the network to wherever an Ethernet cable can reach
- **Flexible mounting options**: mounting options include wall, ceiling, tabletop, or under table configuration for flexible installation process
- **Rack mountable** (1810-24G and 1810-48G switches): offers a rack-mounting option with included hardware
- **Kensington Lock slot**: allows switches to be secured in open-space deployments

Additional information

- **Green initiative support**: provides support for RoHS and WEEE regulations
- **Green IT and power**: automatically places inactive ports in low power mode and its LED in power down mode to conserve energy

Warranty and support





SLC TWIN

SAI ON-LINE DOBLE CONVERSIÓN 700 VA - 20 kVA

► SLC TWIN: La alimentación en paralelo para cargas monofásicas

La serie **SLC TWIN** de **SALICRU** ha sido concebida para aportar la flexibilidad necesaria a la gama de SAI de potencias medias, pues es ahí dónde es imprescindible conjugar una protección de primera magnitud con una capacidad de adaptación a las diferentes aplicaciones.

Por ello, la serie **SLC TWIN** incorpora, como prestación más importante, la capacidad de crecimiento en paralelo, hasta 3 unidades, con o sin redundancia, con el fin de conseguir una actualización real y evitar, de esta forma, cambiar el SAI instalado ante una mayor exigencia, tanto cualitativa como cuantitativa, de los diferentes consumidores.

Fabricados en un abanico de potencias que van desde 700 VA hasta 20 kVA, la gama está compuesta por equipos con entrada monofásica – de 700 VA a 10 kVA – o trifásica – de 8 a 20 kVA –, siempre con salida monofásica.

Además, entre otras muchas ventajas, la serie incluye rectificador con arranque suave (Soft Start), trabajo a frecuencia de conmutación inaudible a 20 kHz, factor de potencia $> 0,98^{(1)}$ y precisión de salida mejor del 1%⁽¹⁾.

► PRESTACIONES

- Tecnología On-line doble conversión.
- Funcionamiento en paralelo sin necesidad de bypass centralizado.⁽¹⁾
- Capacidad de paralelo de hasta 3 equipos.⁽¹⁾
- Cable de paralelo, de serie.⁽¹⁾
- Posibilidad de autonomías extendidas.
- Test de baterías, de serie.
- Rectificador dotado de PFC (corrector del factor de potencia) y Soft Start (arranque suave).
- Factor de potencia $> 0,98$.⁽¹⁾
- Bypass manual sin interrupción.⁽¹⁾
- Transformador separador.⁽²⁾
- Ondulador PWM y transistores IGBT.
- Panel de control con diagrama de bloques, display LCD y teclado.
- Comunicaciones extendidas con puertos RS-232 (de serie), USB⁽²⁾, SNMP⁽²⁾ y AS-400⁽²⁾.
- Protocolo de comunicaciones MODBUS.⁽²⁾
- Software de monitorización de serie.
- Modelos en rack 19" hasta 6 kVA.



► SLC TWIN



► SLC TWIN RACK 19"

► APLICACIONES: Alimentación de altura para potencias medias

Las pérdidas de información en los entornos informáticos vienen originadas en un 45% por problemas en el suministro eléctrico, sin contar las pérdidas en productividad derivadas de la inactividad y de los recursos necesarios para la restauración de los daños originados. Todos los procesos que requieren una alimentación fiable, segura, continua y de calidad necesitan estar protegidos y alimentados mediante un SAI serie **SLC TWIN** de **SALICRU**. Especialmente concebidos para la protección de redes departamentales, estaciones de trabajo y sus periféricos asociados, servidores, telefonía-VOIP, procesos industriales, equipamiento médico, etc.

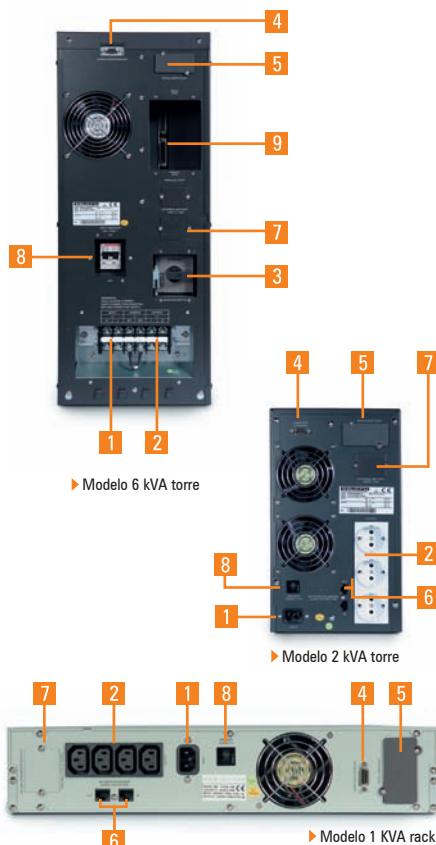
(1) Según modelos
(2) Opcional



SLC TWIN

DESCRIPCIÓN

1. Entrada AC.
2. Salida AC.
3. Bypass de mantenimiento.
4. Interface RS-232.
5. Slot inteligente (SNMP, USB, AS-400).
6. Protección línea datos RJ-11/RJ-45.
7. Conexión módulos baterías.
8. Protección de entrada.
9. Puerto paralelo.



ADAPTABILIDAD

- Autonomías extendidas.⁽¹⁾
- Aislamiento galvánico.⁽¹⁾
- Otras tensiones entrada / salida.⁽¹⁾
- Formato torre o rack 19".
- Entrada monofásica o trifásica.
- Sistema paralelo redundante ≥ 4 kVA, (excepto modelos rack.)

COMUNICACIONES

- Interface RS-232.
- Software de monitorización.
- Adaptador SNMP / Web.⁽¹⁾
- Tarjeta AS-400.⁽¹⁾
- Tarjeta puerto USB.⁽¹⁾
- Protocolo MODBUS.⁽¹⁾
- Sensor temperatura-humedad.⁽¹⁾

SERVICIOS

- Servicio de asesoramiento preventa y postventa.
- Múltiples fórmulas de mantenimiento y telemanejo (SICRES).

(1) Opcional



SAI ON-LINE DOBLE CONVERSIÓN 700 VA - 20 kVA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO		SLC TWIN 700 VA - 10kVA	SLC TWIN/3 8 kVA - 20kVA
FORMATO		Torre o rack ⁽²⁾	Torre
TECNOLOGÍA		On-line, doble conversión, PFC, doble bus de continua	
ENTRADA	Tensión nominal	220 / 230 / 240 V ⁽³⁾	3 x 380 / 400 / 415 V
	Margen de tensión	176 ÷ 276 V	3 x 304 ÷ 478 V
	Frecuencia	50 / 60 Hz	
	Margen de frecuencia	± 4 Hz	
	Factor de potencia	$\geq 0,98$ ⁽²⁾	$\geq 0,95$
	Estructura rectificador	PFC con Soft Start	
SALIDA	Tensión nominal	220 / 230 / 240 V	
	Precisión tensión ⁽²⁾	$\pm 1\%$ régimen estático; $\pm 2\%$ régimen dinámico	
	Velocidad máxima sincronización	1 Hz / s	
	Sincronización	Con red presente ± 4 Hz; sin red $\pm 0,05$ Hz ⁽²⁾	
	Rendimiento	$> 88\%$ a plena carga	
	Distorsión armónica total (THDv) ⁽²⁾	$\leq 2\%$ carga lineal; $\leq 6\%$ carga no lineal (según EN 62040-3)	
	Sobrecargas admisibles ⁽⁴⁾	Hasta 130% durante 10 minutos; $> 130\%$ durante 1 segundo	
	Factor cresta	3 a 1	
BYPASS	Tensión nominal	220 / 230 / 240 V	
	Márgenes de tensión admisible	$\pm 15\%$	
	Margen de frecuencia admisible	50 / 60 Hz ± 4 Hz	
	Sobrecarga	Hasta 130%, permanente; $> 130\%$ durante 1 segundo	
BATERÍA	Tipo batería	Selladas, libres de mantenimiento	
	Protección	Contra sobretensiones, subtensiones y componentes de corriente alterna	
CARGADOR	Tecnología	PWM	
	Tipo de carga	P/U (Potencia constante / Tensión constante)	
	Tiempo de recarga	7 horas al 90%	8 horas al 90%
COMUNICACIÓN	Puertos	RS-232	
	Software de monitorización	Para familia Windows, Linux y Mac	
GENERALES	Temperatura de trabajo	0° C ÷ +40° C	
	Humedad relativa	Hasta 95%, sin condensar	
	Altitud de trabajo	2400 m.s.n.m.	
	Nivel de ruido a 1 metro	< 45 dB ⁽²⁾	< 60 dB
NORMATIVA	Seguridad	EN 62040-1; EN 60950-1; EN 60529	
	Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN 62040-2	
	Funcionamiento	VFI según EN 62040-3	
	Marcado	CE	
	Gestión de Calidad y Ambiental	ISO 9001 e ISO 14001 TÜV	

(2) Según modelo

(3) Disponibilidad de tensiones de 110 / 115 / 120 / 127 V

(4) En modo línea

GAMA

MODELO TORRE	POTENCIA (VA / W)	DIMENSIONES (F x AN x AL mm.)	PESO (Kg)	ENTRADA/SALIDA
SLC - 700 - TWIN	700 / 490	410 x 145 x 220	13	II / II
SLC - 1000 - TWIN	1000 / 700	410 x 145 x 220	14	II / II
SLC - 1500 - TWIN	1500 / 1050	470 x 195 x 347	30	II / II
SLC - 2000 - TWIN	2000 / 1400	470 x 195 x 347	31	II / II
SLC - 3000 - TWIN	3000 / 2100	470 x 195 x 347	32	II / II
SLC - 4000 - TWIN	4000 / 2800	575 x 260 x 717	84	II / II
SLC - 5000 - TWIN	5000 / 3500	575 x 260 x 717	87	II / II
SLC - 6000 - TWIN	6000 / 4200	575 x 260 x 717	90	II / II
SLC - 8000 - TWIN	8000 / 5600	575 x 260 x 717	92	II ó III / II
SLC - 10000 - TWIN	10000 / 7000	575 x 260 x 717	93	II ó III / II
SLC - 12000 - TWIN	12000 / 8400	575 x 260 x 717 (x 2)	48 + 131	III / III
SLC - 15000 - TWIN	15000 / 10500	575 x 260 x 717 (x 2)	49 + 131	III / III
SLC - 20000 - TWIN	20000 / 14000	575 x 260 x 717 (x 2)	50 + 131	III / II

MODELO RACK 19"	POTENCIA (VA / W)	DIMENSIONES (F x AN x AL mm.)	PESO (Kg)	ENTRADA/SALIDA
SLC - 700 - TWIN R	700 / 490	450 x 483 x 87 (2U)	16	II / II
SLC - 1000 - TWIN R	1000 / 700	450 x 483 x 87 (2U)	17	II / II
SLC - 1500 - TWIN R	1500 / 1050	450 x 483 x 87 (2U) (x 2)	10 + 28	II / II
SLC - 2000 - TWIN R	2000 / 1400	450 x 483 x 87 (2U) (x 2)	11 + 28	II / II
SLC - 3000 - TWIN R	3000 / 2100	450 x 483 x 87 (2U) (x 2)	12 + 28	II / II
SLC - 4000 - TWIN R	4000 / 2800	600 x 483 x 132 (3U) (x 2)	14 + 64	II / II
SLC - 5000 - TWIN R	5000 / 3500	600 x 483 x 132 (3U) (x 2)	14,5 + 64	II / II
SLC - 6000 - TWIN R	6000 / 4200	600 x 483 x 132 (3U) (x 2)	15 + 64	II / II

Valores para autonomía estándar.

Consultar las dimensiones y pesos para tensiones de 110 / 115 / 120 / 127 V y otras configuraciones.

902 48 24 00*
+34 93 848 24 00**
WWW.SALICRU.COM

salicru
AVDA. DE LA SERRA 100 - 08460 PALAUTORDERA - FAX 93 848 11 51

ANCHO 800 (SH8942/8842)



Armarios de suelo de 800mm y 42U de altura:
SH8942 (42u): 800mmx900mmx2055mm
SH8842 (42u): 800mmx800mmx2055mm

Características:

- Guías laterales para cableado.
- Puerta frontal de cristal endurecido y transparente.
- Puerta trasera troquelada que optimiza la ventilación interior.
- Apertura de seguridad Handylock en puerta frontal y llave en puerta posterior.
- Laterales desmontables con cerradura.

Especificaciones

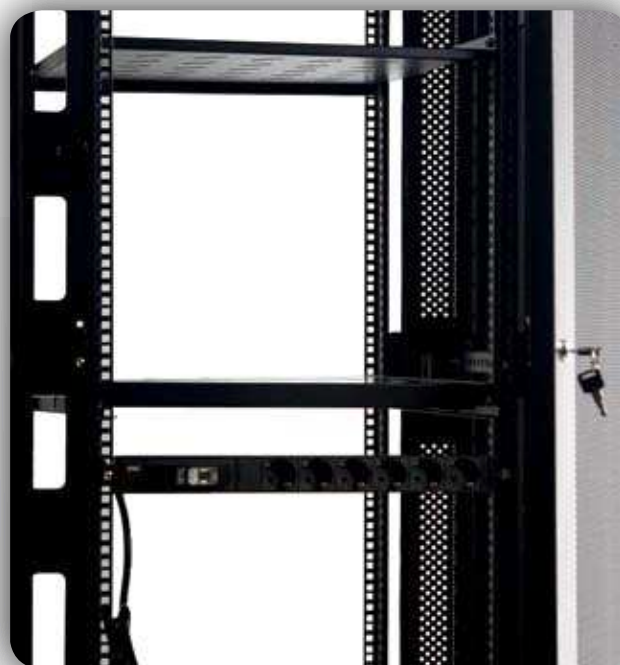
Tratamiento: Desengrasado, pintura fosfórica anti-óxido.

Estándares: ANSI/EIA, AS-310-D, DIN41491; PART1, DIN41494; PART7 IEC297-2, GB/T3047.2-42, compatible con 19" International Standard, Rohs.

Grado de protección: IP20.

Capacidad de carga: Carga máxima estática: 800Kg

Material:



MURALES FONDO 600



Armarios murales de 19" y 600mm de profundidad disponibles en varias alturas (6U, 9U, 12U y 15U). Además de equipos de comunicaciones permite el montaje de servidores con chasis de fondo 450 mm:

SH6606 (6U): 600mm x 600mm x 368mm

SH6609 (9U): 600mm x 600mm x 501mm

SH6612 (12U): 600mm x 600mm x 635mm

SH6615 (15U): 600mm x 600mm x 769mm

Características:

- Puerta delantera con cristal de seguridad templado de 4mm. y apertura de seguridad con llave (2 llaves).
- Método de instalación sencilla en la pared.
- Acero laminado en frío de alta calidad SPCC.
- Laterales desmontables.



Especificaciones

Tratamiento: Desengrasado, pintura fosfórica anti-óxido.

Estándares: ANSI/EIA AS-310-D, DIN41491, PART1, IEC297-2, PART7, GB/T3047.2-92. RoHS, DIN 41490H, compatible con 19" International Standard, RoHS.

Grado de protección: IP20.

Capacidad de carga: Carga máxima estática: 60Kg.

Material: Grosor de acero: Carriles de montaje 1.5mm, resto 1.2mm.

Accesorios incluidos

- 1 Bandeja fija.
- 1 Juego de escuadras laterales.
- 2 ventiladores de techo de 120 mm
- Tornillería de montaje incluida y juego de llaves para cerradura.



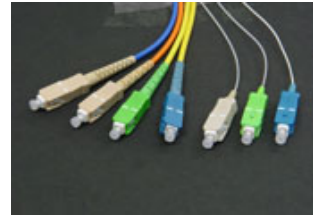
Bandeja y ventiladores superiores



Lateral del armario con la cerradura delantera.

APPLICATIONS

- CATV
- Active device termination
- Telecommunication networks
- Metro
- Local Area Networks (LAN's)
- Data processing networks
- Test Equipment
- Premise installations
- Wide Area Networks (WAN's)



FEATURES

- Low insertion and back reflection losses
- High exchangeability
- High temperature stability
- Standard: Telcordia GR-326-CORE

AVAILABILITY

- Patchcords and pigtails available in simplex and du
- Available in fan-out
- Various boot (cable) sizes available

SPECIFICATIONS

Nombre	Single	Multi
Insertion Loss	<0.20dB	<0.25dB
Return Loss	>= 50dB (PC)	
	>= 65dB (APC)	
Repeatability	<=0.1	
Durability	<=0.1dB typical change, 500 matings	
Interchangeability	<=0.2dB	
Operating Temperature	-40°C to +80°C	-40°C to +80°C

ORDERING OPTIONS

Connector Colour	Boot Size	Boot Colour	Fiber Type	Cable Number	Application	Length
Beige	0.9mm	Beige	9/125µm (SM)	Simplex	PC	Customised
Blue	2.0mm	Black	50/125µm (MM)	Duplex	APC	
Green	3.0mm	Blue	62.5/125µm (MM)	Fan-out(4f)		
		Green		Fan-out (6f)		
		Grey		Fan-out (8f)		
		Red		Fan-out (12f)		
		White				

APPLICATIONS

- Telecommunication networks
- Test Equipment
- Local Area Networks (LAN's)
- CATV
- Metro
- Data processing networks



FEATURES

- Low insertion and back reflection losses
- High precision alignment
- Telcordia, ANSI, TIA/EIA, NTT and JIS compliant
- Compact design
- Choice of housing and sleeve material
- Available with or without flange

AVAILABILITY

- Metal or plastic housing
- Zirconia or PB sleeve
- Simplex, duplex or quadplex
- SC/PC or SC/APC

SPECIFICATIONS

Nombre	Single
Insertion Loss	<0.20dB
Durability	<0.1dB typical change, 500 matings
Operating Temperature	-40°C to +75°C

ORDERING OPTIONS

Housing Colour	Housing Material	Sleeve Material	Channel	Application	Flange
Beige	Plastic	Zirconia	Simplex	SC/PC	With
Blue	Metal	PB	Duplex	SC/APC	Without
			Quadplex		

BANDEJA FIBRA ÓPTICA

Bandeja 19" de fibra óptica extraíble de 1U de altura. Fijación en su parte trasera mediante imán cuenta con 2 tiradores frontales, cuenta con 3 huecos en su parte frontal para colocación de paneles para conectores tipo ST, SC, SCD y ciegos.

Características Técnicas

- Fabricada en chapa de 1,5mm.
- Se suministra en embalaje de 1 und.
- Capacidad de carga 10 Kg.



Dimensiones y Referencias

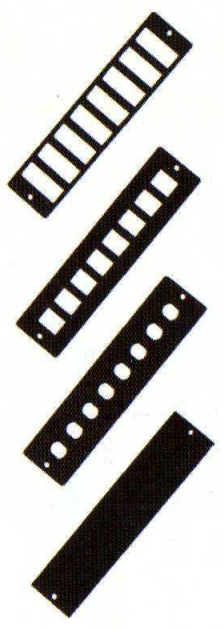
Dimensión bandeja		valida para fondo de rack	Referencia.
ancho	fondo		
450	300	19"	TODOS
			AC40001

PANELES PARA BANDEJA DE FIBRA ÓPTICA

Panel frontal de 1/3 de 19" para colocar en la bandeja de fibra óptica.

Características Técnicas

- Fabricados en chapa de 1,2 mm.
- Se suministra en embalajes de 10 und.
- Incluye tornillería para su montaje.
- NO INCLUYE CONECTORES.



Dimensiones y Referencias

Dimensión panel		tipo conector	referencia.
1/3		ciego	AC41001
1/3		8 conectores tipo ST	AC41002
1/3		8 conectores tipo SC	AC41003
1/3		8 conectores tipo SCD	AC41004

Paneles repartidores UTP Panel vacío

Paneles repartidores UTP. Los paneles JetLan, superan los requerimientos de la nueva norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2.1 Categoría 6 y ISO/IEC 11801 Clase E. Esto proporciona un mayor Ancho de Banda para transmitir datos por encima de 250MHz. Empleando un tablero de circuito impreso de reciente diseño, dicho panel ofrece un gran rendimiento eléctrico y una secuencia fácil de inserción.

APLICACIONES

- Gigabit Ethernet 1000Base-Tx
- 10/100/1000Base-T Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet Verified
- 155/622 Mbps ATM
- 100 Mbps TP-PMD
- 4/16 Mbps Token Ring
- Video digital y analógico / (VoIP)

PRESTACIONES

Conexión tipo IDC dual (110/KATT)

Admite conductor sólido de galga 22-26 WAG

Conexionado T568B/A

Supera los requerimientos de la norma ANSI/TIA/EIA -568-B.2.1 Categoría 6

INFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO

Código	Descripción	Embalaje
CU6WP24NGP	Panel de 24 puertos, conexión 110/KATT 568A/B	1
CU6PP48NGP	Panel de 48 puertos, conexión 110/KATT 568A/B	1

El panel se suministra conjuntamente con tornillos, tuercas, bridas de plástico y guiacable posterior.



Panel vacío. Panel Modular 19" de 1U de 16 y 24 puertos donde se pueden alojar tanto conectores tipo UTP como FTP. Los conectores de tipo Keystone se alojan dentro de unos marcos de color negro.

Las referencias de los jacks a utilizar son :

CU5EJAKBLP	Jack Cat5e UTP
CU6PJAKBLP	Jack Cat6 UTP

INFORMACIÓN PARA EL SUMINISTRO

Código	Descripción	Color	Embalaje
CU5PV16NGP	Panel de 16 puertos vacíos.	Negro	1
CU5PV24NGP	Panel de 24 puertos vacíos.	Negro	1

