

Diseño CPD

Distribución carga TI

- Esquema de carga TI: [CPD_Distribucion_TI.pdf](#)
- Número de filas de racks: 2
- Número total de racks utilizados: 24 (Sin contar InRows ni Sais)
 - Porcentaje de RU usadas: 64.68%
 - Porcentaje de RU libres: 35.32%
- Explica y razona la distribución de equipos TI en los racks:

Hemos utilizado la siguiente estructura para las filas. Al inicio de la fila situamos una SAI, un InRow y tras ello un rack de red y un rack de servidores y chasis. Luego vendría otro InRow y dos rack de servidores y chasis, después un InRow, un rack de servidores y chasis y uno de los 2 racks de almacenamiento.

Posteriormente encontramos otro InRow, el otro rack de almacenamiento, este con el switch, y un rack de servidores y chasis. Por último, encontramos un InRow y dos racks de servidores y chasis, repitiendo esta estructura 2 veces. En el final de la fila encontraríamos el último InRow y la otra SAI.

Esta estructura se replica en la otra fila, creando en medio un pasillo caliente. De esta forma podemos situar todos los equipos en la parte superior de los racks dejando espacio suficiente para poder aumentar el número de equipos en caso de ser necesario en el futuro. Esta distribución reduce el cableado, ya que irá por la parte superior y distribuye el calor y la carga eléctrica a lo largo de todo el CPD.

Rack red: Arriba situamos el switch de red Cisco Nexus 9364C, bajo el el firewall y por último el router. (4 RU ocupadas)

Rack almacenamiento: Arriba el controlador y bajo el 10 discos. Dos de ellos con los switches Cisco MDS 9148T arriba de todo, uno en cada fila. (Sin switch: 21 RU ocupadas. Con switch: 22 RU ocupadas)

Rack servidores y chasis: Arriba un switch Cisco Nexus 3048, bajo él un chasis y por último 10 servidores. (31 RU ocupadas)

Red SAN, LAN e interconexiones

- Esquema de las redes del CPD: [Esquema_Netes_CPD.pdf](#)
- Número total de switch ethernet usados: 18 switchs usados
- Explica la distribución de los switch ethernet en racks y su interconexión:

Conectamos cada switch tanto con los 10 servidores como con el chasis de su rack. Por último, conectamos los switchs con el switch de red Cisco Nexus 9364C. Si no queremos perder capacidad de cómputo podríamos conectar los dispositivos de una rack con el switch de una rack distinta, evitando así dicho problema. Descartamos esta opción por dos motivos principales: la cantidad de cable y cambiar un switch es una tarea rápida.

- Cómo interconectas los routers y los firewalls?:
El Router lo conectamos con el otro router y los otros dos firewalls. Los firewalls los conectamos entre sí y con los switches Cisco Nexus 9364C que también conectaremos entre ellos. Por último conectamos cada switch Cisco Nexus 3048 con los dos switches de red. De esta forma si algún router, firewall o switch deja de funcionar seguiremos teniendo conectividad en todo el CPD.

- Explica las interconexiones de la red de almacenamiento (SAN):

Conectamos cada gabinete de discos con la controladora de su rack y con la controladora del rack vecino de su misma fila, evitando así la pérdida de conexión. Después conectamos cada controladora con ambos switch Cisco MDS 9148T. Por último, conectamos cada chasis a ambos switches, evitando cualquier pérdida de conectividad. Cambiamos el modelo del switch de fibra a uno con 48 puertos debido a la necesidad de 36 puertos (18×2) para no perder conectividad con el almacenamiento en ningún momento, pues los switches ofrecidos solo tenían 32 puertos.

Sistema eléctrico

- Modelo de SAI y baterías: Modelo SAI + baterías el -> Symmetra PX de 100kW Irán 2 por fila de racks, uno al principio y otro al final de la fila. Trae 7 baterías incluidas y deja espacio para 6 más (por si se quisiera ampliar en un futuro)

- Potencia mínima y máxima de la SAI (en KVA y Vatios): (Para cada SAI (de los 4 que tenemos) (Para los KVA consideramos un factor de potencia de 0,5 y de 1 (por lo que aparece en las especificaciones admite ambos. Viene en la página 2 (entrada-> en load power factor) de las especificaciones) Potencia Mínima en KVA -> 100 (factor 1) y 200 (factor 0.5) , Potencia Mínima en Vatios -> 100000 , Potencia máxima en KVA -> 500 (factor 0.5) y 250 para factor 1, Potencia Máxima en Vatios -> 250000
- Autonomía en minutos: Según indica fabricante en la página en especificaciones. El consumo total del SAI (cargas TI + soporte (incluyendo el consumo de desperdicio de la SAI)) es de 164587.9 W por tanto al haber dos filas, en cada fila se consume 82293.95 W y al haber dos SAI por fila y cada PDU de cada rack se puede conectar a un SAI (balanceamos entre los dos SAI la carga) nos queda que cada SAI soporta una carga de aproximadamente (redondeando decimales) 41147 W y por tanto aguantaría todo unos 25 min 40 s.
- PDU modular: Escogimos la PDPM277H que cuenta con 72 polos. Pondremos una PDU modular por fila de racks (en total 2). Para los cálculos de saber cuantas como el CPD en total consume 164587.9 W y 277KVA si suponemos un factor de carga típico de 0,8 nos quedan que son 221.6 KW por tanto con una nos llegaría pero preferimos poner 2 por redundancia a que una falle y para posibles expansiones futuras. Irá una por fila de rack.
- Número de polos disponibles en los módulos de potencia: Cada PDU modular tiene 72 polos (salidas)
- Número de disyuntores: Habrá un disyuntor por polo de salida. En este caso aunque no usemos los 72 polos de la PDU modular, decidimos dejar colocados todos los disyuntores y por tanto para cada PDU habrá 72 disyuntores y al haber 2 PDU tendremos 144 disyuntores.
- Modelo de disyuntores: Usamos el disyuntor PDM3516IEC-500
- Modelo de PDU de rack usadas: Usamos la Rack PDU AP7557
- Potencia máxima permitida por las PDU de rack: Tendremos 2 PDU por rack, y cada PDU soporta 11kW con lo que cada rack soportara 2*11 que son 22 kW más que suficiente, es más con una nos llegaría (el rack que más consume es el rack con los chasis y servidores y consume unos 7370 W) pero preferimos meter dos por lo siguientes motivos:
 1. Redundancia
 2. Escalabilidad futura
 3. Cada PDU una irá conectada a la SAI de un extremo y la otra al otro
 4. Balanceo.

Sistema de refrigeración

- Arquitectura de refrigeración utilizada (sala, fila o racks): Hemos decidido utilizar refrigeración por filas haciendo uso de pasillos calientes cerrados debido a las siguientes ventajas: flujos de aire predecibles, rendimiento y eficacia y control del calor en la sala.
- Refrigeración por agua fría o aire acondicionado: Por agua fría.
- Número de sistemas de refrigeración por fila: 1 InRow cada 2 racks, refrigerando cada InRow a sus dos racks vecinos.
- Modelo de las enfriadoras o InRow: InRow RC ACRC301S
- Kit de cerramiento de pasillo caliente: ACDC1016

Sistema de monitorización

- Sistema de CCAA: Tanto las puertas del pasillo caliente, como las puertas de los rack, como las puertas de la habitación del CPD tendrán un sistema CCAA para registrar quien entra y sale en cada momento. De esta forma podemos tener distintos niveles de acceso, diferenciando así limpieza, mantenimiento, ingenieros... Tendrá lector de tarjetas de acceso, huella dactilar y código PIN. Modelo: DS-K1T804MF
- Sistemas de CCTV: Tendremos varias cámaras CCTV, la primera la situaremos en la puerta de la habitación donde se encuentra el CPD para grabar a todas las personas que entren en dicha habitación. Luego, dentro del pasillo caliente tendremos 2 de ellas apuntando la una a la otra para tener visión de todo el pasillo caliente. Por último, grabamos toda la sala y puertas de los racks poniendo en cada esquina una cámara y 1 cámara a cada lado de la fila para tener una visión frontal de la misma, haciendo un total de 9 cámaras. Modelo: Hikvision DS-2CD2087G2-L
- Sensores de temperatura y humedad: Los usaremos para controlar posibles subidas de calor en la sala y poder evitar posibles incendios o incluso rotura del hardware. Pondremos 21 por fila, uno por cada rack, incluidos InRow, y 10 en el interior del pasillo caliente. Modelo: AP9335TH
- Sensor de oxígeno: Para nuestro sistema de extinción de incendios decidimos quitar el oxígeno de la sala, por lo que necesitamos un medidor de oxígeno. Modelo: Dräger Polytron 7000
- Sistema de monitorización: Para monitorizar el funcionamiento correcto de todos nuestros sensores decidimos usar un sistema de monitorización. Modelo: HWgroup Poseidon2 4002

Potencias y cargas TI

- Potencia global en Vatios: (tener en cuenta SAI, InRow y sistemas de control) :
(unidades, w) -> Potencia cargas TI + SAI (la SAI tiene una eficiencia que depende de la carga de baterías entonces de media tiene eficiencia(25% carga) + eficiencia (50%) + eficiencia (75%) + eficiencia (100%) -> $95+96.1+96.3+96.2$ que entre 4 da la media de una eficiencia de 95.9% por tanto, es que por cada 100w entregados consume 105.9 w. Como los equipos TI consumen 146582W y el SAI tiene 95.9% eficiencia $146582/0.959$ que son 152848.80 w y por tanto $152848.80 - 146582$ son 6266.8 W que el SAI consume de perdidas) + IN ROW(14, 800) + CCAA(30, 12) + CCTV(9, 7.5) + Sensor Temperatura y Humedad (52, 2) + Medidor Oxigeno (1, 0.1) + Monitorización (1, 7.5) -> $6266.8 + 11200 + 360 + 67.5 + 104 + 7.5 + 0.1 = 18005.9$ W . En total nos da -> $18005.9 + 146582 = 164587.9$ W -> 164,587 KW de consumo Global.
- Potencia de carga TI en Vatios: (racks(unidades, w)): rack de almacenamiento sin switch (2, 2450) + rack de almacenamiento con switch (2, 2450 + 650) , rack router (2, 500+100+811) , rack server (18, 120+ 2650 + 10*460) . Total cargas TI -> $2*1411 + 18*7370 + 2*3100 + 2*2450 = 146852$ W -> 146,582KW
- PUE: es consumo GLOBAL / consumo TI -> $164587.9 / 146852 = 1,120774$
- DCiE: es $1/ \text{PUE} = \text{CONSUMO TI} / \text{CONSUMO GLOBAL} = 1/ 1.120774 = 0,89224056$