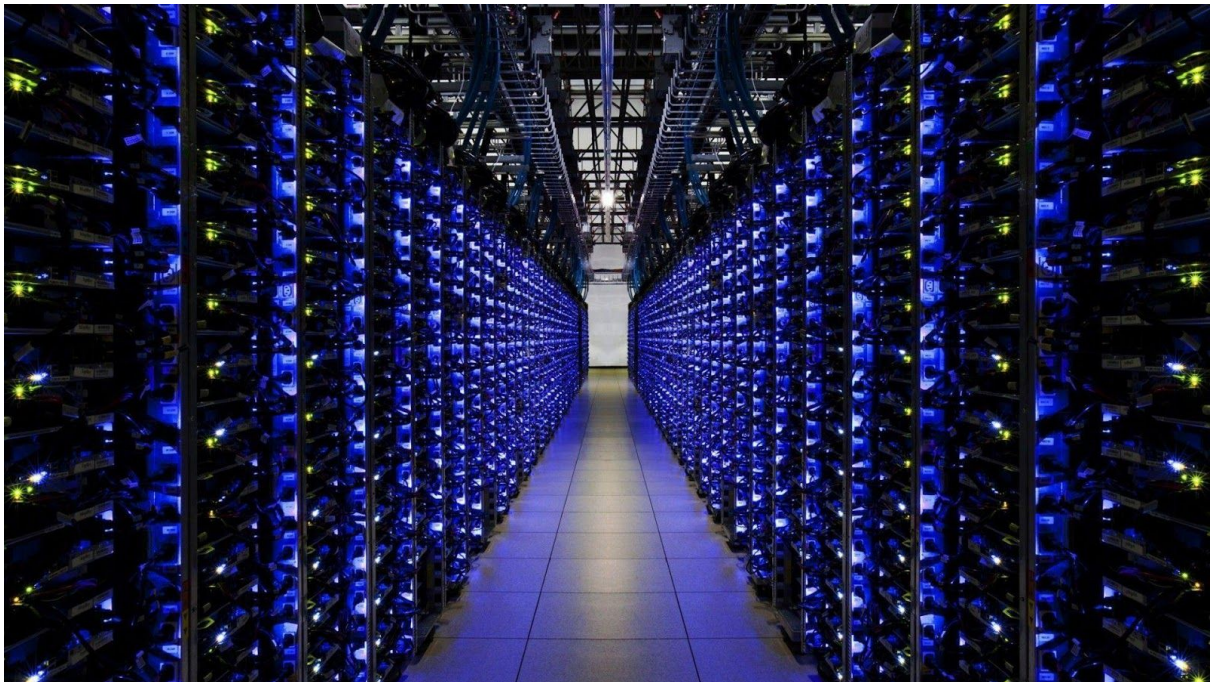


Diseño de un Centro de Proceso de Datos



Autores:

Pedro Guijas Bravo p.guijas@udc.es

Sergio Piñeiro Bermúdez sergio.pineiro@udc.es

Introducción

Una empresa debido a la alta demanda de sus clientes decide construir un nuevo CPD. Dicho CPD debe de ser eficiente, modular y escalable. De este modo, el CPD que vamos a diseñar contendrá los siguientes elementos hardware.



Cisco_5672UP



Cisco_5516X



Cisco_C8300-1N1S-6T



HPE Proliant DL20 Gen10



HPE_C3000 (chasis blade):

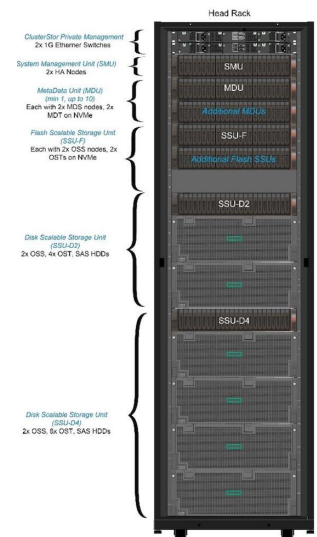
- x8 HPE ProLiant BL460c
- x6 Power Supplies 1200W
- x1 Onboard Administrator
- Ethernet y Fiber Channel

(para conocer los elementos en detalle
revisar el enunciado)

Cray_E1000:

Componentes:

- (x1) Sistema de administración System MGMT Unit (SMU) con 4 SSDs.
Administrar sistema, servicio de botado y loggeo.
2 RU.
- (x1) Metadata Unit (MDU) con 24 SSDs.
Provee metadata server y metadata target.
2RU.
- (x1) Scalable Storage Unit-Flash (SSU-F) con un Storage Controller con 24 SSDs y 2 SSUs con 48 SSD de 15.36 TB.
2RU Storage Controller.
2RU cada SSU.
2x2RU (2 SSUs) + 2RU (1 Storage Controller) = **6RU.**
- (x1) Scalable Storage Unit-Disk (SSU-D2) con un Storage Controller con 2 SSDs y dos Disk Enclosure Ultra-dense SAS con 106 HDDs de 16 TB cada uno.
2RU Storage Controller.
4RU Disk Enclosure (106 HDDs).
2x4RU (2 Disk Enclosure) + 2RU (1 Storage Controller) = **10 RU.**
- (x1) Scalable Storage Unit-Disk (SSU-D4) con un Storage Controller con 2 SSDs y cuatro Disk Enclosure Ultra-dense SAS con 106 HDDs de 16 TB cada uno.
2RU Storage Controller.
4RU Disk Enclosure (106 HDDs).
4x4RU (4 Disk Enclosure) + 2RU (1 Storage Controller) = **18 RU.**



Ocupamiento: $18 + 10 + 6 + 2 + 2 = \mathbf{38\ RU}$

Distribución del Equipamiento

Cantidad	Equipos	Dimensiones (por unidad)	Power	nº puertos
8	HPE_C3000	6RU	1200W	-
1	Cisco_5672UP	1RU	1100W	32+16+6
1	Cray_E1000	38RU	1600W	-
6	Cisco_3232C	1RU	402W	32
2	Cisco_C8300-1N1S-6T	1RU	400W	-
2	Cisco_5516X	1RU	12V * 5.0A = 60W	-
80	HPE Proliant DL20 Gen10	1RU	550W	-

Necesitamos un total de $80+2+2+6+38+1+6*8=177$ RU

Los armarios rack que utilizaremos serán los **NetShelter SX 42U AR3100**. De este modo, necesitaremos 5 racks ($177/42=4,21$). Pero dado que 5 es un número impar, usaremos 6 racks.



El equipamiento TI se distribuirá de la siguiente manera:

- **Rack 1:** Routing, Firewalling + Servers Blade

RU	Elementos
2	Cisco_C8300-1N1S-6T
2	Cisco_5516X
2	Cisco_3232C
24	(x 4) HPE_C3000

Total de 30 RU de 42 RU

- **Rack 2:** Almacenamiento (Utilizamos Fiber Channel)

RU	Elementos
1	Cisco_5672UP
38	Cray_E1000

Total de 39 RU de 42 RU

- **Rack 3:** Servers

RU	Elementos
1	Cisco_3232C
27	HPE Proliant DL20 Gen10

Total de 28 RU de 42 RU

- **Rack 4:** Servers Blade + Servers

RU	Elementos
1	Cisco_3232C
24	(x 4) HPE_C3000

Total de 25 RU de 42 RU

- **Rack 5:** Servers

RU	Elementos
1	Cisco_3232C
27	HPE Proliant DL20 Gen10

Total de 28 RU de 42 RU

- **Rack 6:** Servers

RU	Elementos
1	Cisco_3232C
26	HPE Proliant DL20 Gen10

Total de 27 RU de 42 RU

Destacar el uso de Rack Blancks para los espacios vacíos.

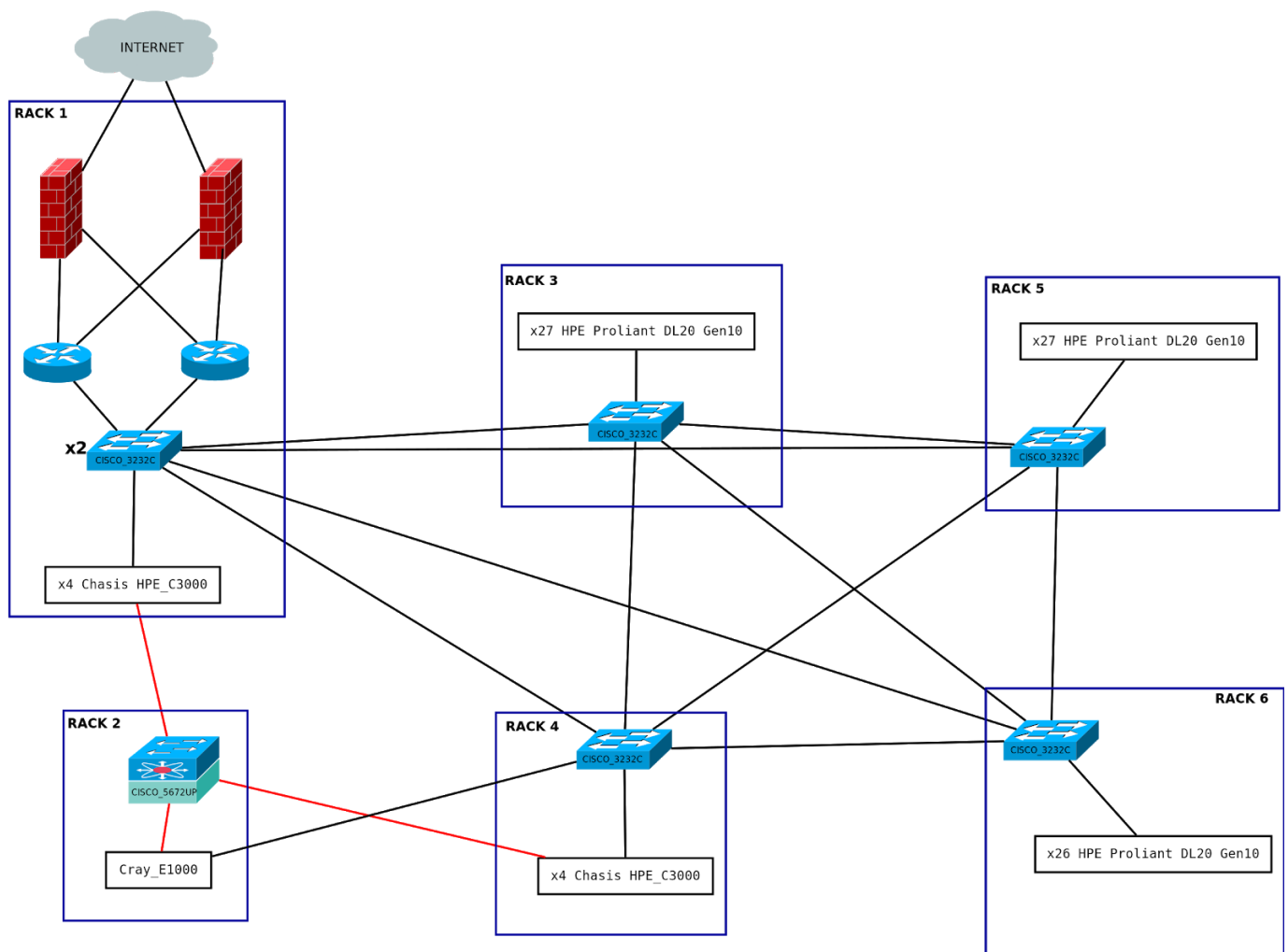
La distribución de los elementos será la siguiente:

Rack1	InRow	Rack3	Sai	InRow	Rack5
Pasillo Caliente					
Rack2	InRow	Rack4	Sai	InRow	Rack6

Para poder contener el calor(pasillo caliente), procedemos a utilizar 2 puertas **ACDC1016** y 5 paneles **ACDC1019** para el techo. Se necesitan 5 debido a que 2 inrows equivalen al ancho de 1 rack



Equipamiento relativo a la red de datos



En el rack 1 incorporamos los firewalls y los routers para centralizar la administración de la red. Duplicamos los routers y los firewalls para tener **redundancia** y no quedarnos sin conexión con el exterior en caso de que caiga algún dispositivo. En este rack 1 también se incorporan dos switches, ya que si sólo pusiéramos uno, en caso de caída dejaría sin conexión a internet a todos los dispositivos (en el gráfico lo señalizamos con un x2 ya que mostrar todas sus conexiones perjudicaría la claridad del gráfico).

Las líneas en rojo forman la red **Fiber Channel**, conmutada por el switch Cisco_5672UP. Esta red está especializada en redes de almacenamiento, por ello, conecta los subsistemas del Cray con los chasis blade. Utiliza el protocolo FCP.

El resto de líneas representan la red **Ethernet**, que comunica a todo los servidores y los conecta con los routers para darles conectividad hacia Internet. En caso de la cabina, conectamos el SMU de la misma al switch del rack 4 para no añadir un switch al rack 2, del cual sólo usaríamos un puerto por lo que lo estaríamos malgastando. El objetivo de

conectar el SMU a la red Ethernet, es el de la configuración y gestión de la cabina. Esta red utilizaría el protocolo Ethernet en capa 2 y TCP/IP en capa 3.
Cabe destacar la importancia de **no mezclar** las dos redes interconectándolas entre ellas porque utilizan protocolos diferentes con distintas usabilidades.

Sistema de distribución de energía

Consumo total, mirando la tabla del principio:

$$8*1200+1100+1600+6*402+2*400+2*60+80*550=59632W$$

Sai, Baterías y Módulo de potencia

Hemos escogido la sai Symmetra PX 64kW **SY64K160H-PD**, dicha sai es de 64kW ampliable hasta 160kW. En nuestro caso, con los 64kw nos llegaría, pero en un futuro se podría ampliar sin problema.

El sai aguantaría unos 6 minutos, los suficiente como para que de tiempo a que el generador auxiliar se ponga en funcionamiento.

Esta sai nos viene con un pdu integrado (PDUM160H) de 36 polos el cual viene perfecto para nuestro CPD.

Destacar que también incluye las baterías SYBTU2-PLP (x 24) y los módulos de potencia SYPM10K16H (x 4).

Este componente tiene una eficiencia del 95% de forma que su consumo será el 5% restante.

Disyuntores

Para asegurar que una subida de tensión o un cortocircuito no pueda dañar nuestros componentes, vamos a proceder a añadir 12 disyuntores **PDM3516IEC-560**.

Disponemos de 6 racks, y tenemos que introducir 2 pdus de rack por rack debido a que vemos necesaria la redundancia. Dado que usaremos disyuntores trifásicos necesitaremos 36 polos en la PDU.

Unidades PDU de Rack

Como bien hemos dicho anteriormente, necesitamos 2 pdus de rack por rack (por si se nos cae uno, seguir teniendo otro). En este caso, hemos elegido los **Rack PDU AP7557**.



Sistema de Refrigeración



Hemos decidido usar una arquitectura de refrigeración por filas debido a que es muy eficiente y no es tan cara como la refrigeración por rack.

El sistema de refrigeración se basa en un pasillo caliente. Para extraer todo este calor y expulsarlo refrigerado al exterior usaremos 4 InRows **RC ACRC301S**.

Dos inrows por fila para tener alta disponibilidad.

Destacar que cada InRow tiene un consumo de 800W.

Sistemas de Control

En cuanto a los sistemas de control, hemos seleccionado los siguientes elementos:

- **Sistema de CCAA:**
Controlaremos el acceso a los elementos del CPD con el Control de accesos para racks NetBotz 125kHz (**NBACS125**).
Esto básicamente son unos dispositivos de red que permiten el control de acceso local y remoto a los racks
- **Sistema de CCTV:**
Para el sistema de videovigilancia hemos decidido usar las cámaras NetBotz 160 (**NBPD0160**). Este dispositivo integrado junto con el CCAA nos proporcionará una gran capacidad de supervisión a nuestro CPD.
- **Sondas de temperatura y humedad**
Para el control de temperatura y humedad, utilizaremos los sensores de temperatura y humedad de APC (**AP9335TH**).
- **Sistema de monitorización**
Finalmente, como sistema de monitorización usaremos el Monitor rack NetBotz 570 (**NBRK0570**). Este será el dispositivo encargado de integrar todos los sistemas.



Cálculos

Para los cálculos no se han tenido en cuenta los elementos de control.

Consumo Nominal Global de las Cargas TI: 59 632W

Consumo Nominal Global del CPD: $59632W + 800W \cdot 4 + 59632W \cdot 0,05 = 65\,813,6W$

800W (consumo de cada inRow)

$59632W \cdot 0,05$ (1-0.95 eficiencia de la sai * el consumo que produce)

PUE= C.G/C.TI: $65\,813,6W / 59\,632W = 1,10366246$

DCiE= 1/PUE: 0,906074124

Referencias

[HPE_C3000](#)

[Cisco_5672UP](#)

[Cisco_3232C](#)

[Cisco_5516X](#)

[Cisco_C8300-1N1S-6T](#)

[HPE Proliant DL20 Gen10](#)

[NetShelter SX 42U AR3100](#)

[SY64K160H-PD](#)

[PDUM160H](#)

[SYBTU2-PLP](#)

[ACDC1016](#)

[ACDC1019](#)

[Rack PDU AP7557](#)

[RC ACRC301S](#)

[NBACS125](#)

[NBPD0160](#)

[AP9335TH](#)

[NBRK0570](#)