

DATA CENTER

Ing. David Guevara A, Mg

Definición

- Se denomina Data Center a aquella ubicación donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Dichos recursos consisten esencialmente en unas dependencias debidamente acondicionadas, computadoras y redes de comunicaciones.
- El Data Center consiste en una sala equipada con piso especial anti-estático, climatizada, circuitos inteligentes de manejo de energía, backup energético, soporte de generadores diesel, acceso restringido, que proporciona una concentración de servicios, como housing, almacenamiento de datos, monitoreo permanente, etc.
- “Un edificio o porción de un edificio cuya función principal es albergar un cuarto de cómputo y sus áreas de soporte.”
Fuente: TIA/EIA-942 2.2 Definición de Términos.
- Un Data Center es el conjunto de recursos físicos, lógicos y humanos necesarios para la organización, realización y control de las actividades informáticas de una empresa.

El diseño de un Data Center comienza por la elección de su ubicación geográfica, y requiere un balance entre diversos factores:

- **Coste económico:** coste del terreno, impuestos municipales, seguros, etc.
- **Infraestructuras disponibles en las cercanías:** energía eléctrica, carreteras, acometidas de electricidad, centralitas de telecomunicaciones, bomberos, etc.
- **Riesgo:** posibilidad de inundaciones, incendios, robos, terremotos, etc.

- Falsos suelos y falsos techos.
- Cableado de red y teléfono.
- Doble cableado eléctrico.
- Generadores y cuadros de distribución eléctrica.
- Acondicionamiento de salas.
- Instalación de alarmas, control de temperatura y humedad con avisos SNMP o SMTP.

Seguridad Física de las Instalaciones

- Cerraduras electromagnéticas. Torniquetes.
- Cámaras de seguridad.
- Detectores de movimiento y tarjetas de identificación.

Una vez acondicionado el habitáculo se procede a la instalación de las computadoras, las redes de área local, etc. Esta tarea requiere un diseño lógico de redes y entornos, sobre todo en áreas a la seguridad.

- Creación de zonas desmilitarizadas (DMZ).
- Segmentación de redes locales y creación de redes virtuales (VLAN).
- Despliegue y configuración de la electrónica de red: pasarelas, encaminadores, conmutadores, etc.
- Creación de los entornos de explotación, pre-explotación, desarrollo de aplicaciones y gestión en red.
- Creación de la red de almacenamiento.
- Instalación y configuración de los servidores y periféricos.

- Generalmente, todos los grandes servidores se suelen concentrar en una sala denominada sala fría, nevera, pecera (o site). Esta sala requiere un sistema específico de refrigeración para mantener una temperatura baja (entre 21 y 23 grados centígrados), necesaria para evitar averías en las computadoras a causa del sobrecalentamiento. Según las normas internacionales la temperatura exacta debe ser 22,3 grados centígrados.
- Un Data Center puede ocupar una habitación de un edificio, pisos de uno o más, o un edificio entero. La mayoría de los equipos es a menudo en forma de servidores montados en rack de 19 pulgadas, gabinetes, que se colocan generalmente en hileras sencillas que forman los corredores (los llamados pasillos) entre ellos. Esto permite a la gente acceso a la parte delantera y posterior de cada gabinete.

Está constituido por el ambiente que almacena los equipos de comunicación, servidores y equipos de seguridad. Este ambiente debe contar con un control de ingreso, el cual debe garantizar que solo el personal autorizado tenga acceso. Además este ambiente debe estar equipado con sensores de humo, alarmas y equipos contra incendio; así como equipos de aire acondicionado y extractores.

El cual incluye a todos los componentes de comunicación de la compañía, tales como hubs, switch, routers, el backbone de comunicación principal y los gabinetes con los equipos activos.

Son los distintos tipos de servidores con los que cuenta la empresa, estos de acuerdo a su especialización pueden ser:

- Servidores de aplicaciones
- Servidores de archivos
- Servidores de base de datos
- Servidores controladores de dominio.

Se debe considerar los equipos de seguridad perimetrales y críticos.

Tipos de Centros de datos

- Corporativo (“corporate”) e institucional, sirve a un cliente único y se mantienen dentro de la corporación.
- Alojamiento (“housing”) o internet, sirve a múltiples clientes, con elementos, proveedores y requerimientos diversos.

Consideraciones de Riesgo

Factores que se deben considerar para determinar el nivel de necesidad de proteger el ambiente, equipos, datos y suministros:

- Seguridad de vida (control de procesos)
- Amenaza de fuego a las instalaciones o sus ocupantes.
- Pérdida económica por la interrupción de la operación (business interruption).
- Pérdida económica por la interrupción de las comunicaciones
- Pérdida económica por la pérdida de registros, datos, documentos o archivos.
- Pérdida económica por el valor del equipo. Fuente: NFPA-75, capítulo 4: Nos indica que el equipamiento mobiliario estará construido de metal y para proteger a los equipos debe existir sistemas extintores y materiales resistentes al fuego. Además el papel de reserva, tintas, medios de comunicación magnéticos sin usar y otros combustibles se guardarán fuera del cuarto de cómputo.

Amenazas al Data Center

- Terremoto o vibración
- Inundación (interna o externa al edificio)
- Fuego, humo, calor
- Efectos químicos Robo, vandalismo, sabotaje o terrorismo
- Interrupción de suministro eléctrico
- Interrupción de condiciones ambientales (aire acondicionado).
- Interrupción de suministro de agua (requerido para ciertos aires acondicionados)
- Explosivos
- Interferencia electromagnética
- Rayos y polvo

Diseño de un Data Center

Los Data Center concentran gran cantidad de equipos electrónicos en un área reducida, por esto es que requieren organización para manejar el crecimiento y la reconfiguración, considerando:

- Infraestructura de cómputo y redes (cableado, fibra y electrónicos)
- NOC o comunicaciones y monitoreo NOC
- Sistemas eléctricos de distribución y acondicionamiento - UPS, generadores de control ambiental y sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado)
- Sistemas de detección y supresión de fuego como el gas FM-200 o ECARO25
- Seguridad física y prevención de control de acceso, permisos y logging
- Protección de circuitos (protección de iluminación en algunos casos)

- Iluminación apropiada Altura mínima de techo de 2,6 m (Tier 1 y 2); 3m (Tier 3 y 4)
- Tierra física
- Racks y gabinetes para equipo
- Canalizaciones: piso falso y bandejas en techo
- Equipo de telecomunicaciones

Los Data Center deben ser cuidadosamente planeados antes de construirse para asegurar su conformidad con todas las normas y reglamentos aplicables.

- Uno de los mayores puntos de confusión en el campo del Uptime (tiempo disponible) es la definición de Data Center confiable para evitar tiempos caídos (downtime); ya que lo que es aceptable para una persona o compañía no lo es para otra. Lo cierto es que para aumentar la redundancia y los niveles de confiabilidad, los puntos únicos de falla deben ser eliminados tanto en el Data Center como en la infraestructura que le da soporte.

- Los cuatro niveles de tiers que plantea el estándar corresponden a cuatro niveles de disponibilidad, teniendo que a mayor número de tier mayor disponibilidad y seguridad, lo que implica también mayores costos constructivos y más tiempo para hacerlo. Esta clasificación es aplicable en forma independiente a cada subsistema de la infraestructura (telecomunicaciones, arquitectura, eléctrica y mecánica). Hay que tener en cuenta que la clasificación global del Data Center será igual a la de aquel subsistema que tenga el menor número de tier. Esto significa que si un Data Center tiene todos los subsistemas tier IV excepto el eléctrico que es tier III, la clasificación global será tier III.

Tier I: Data Center básico

- No cuenta con redundancia para ningún sistema. Por ejemplo tiene solo un proveedor de servicios de telecomunicaciones, un solo punto de acceso de energía eléctrica o un solo sistema de enfriamiento.
- Los sistemas de respaldo de energía como los UPS van por la misma instalación eléctrica que la energía principal.
- Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento y/o reparaciones, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 29 horas al año fuera de servicio.
- El servicio puede interrumpirse por actividades planeadas o no planeadas. – Tiempo medio de implementación, 3 meses.
- Cuenta con sistemas de aire acondicionado y distribución de energía; pero puede o no tener piso técnico, UPS o generador eléctrico; si los posee pueden no tener redundancia y existir varios puntos únicos de falla. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

Tier I: Data Center básico. Aplicación

- Aplicable para negocios pequeños
- Infraestructura de TI solo para procesos internos
- Compañías hacen uso de la Web como una herramienta de mercadeo
- Compañías que basan su negocio en Internet pero que no requieren calidad en sus servicios.

Tier II: Componentes Redundantes

- UPS redundante N+1
- Cuenta con un segundo punto de acceso para los servicios de telecomunicaciones, los UPS (se alimentan de un generador diesel) y un segundo sistema de aire acondicionado.
- El cableado interior del Data Center para backbone debe ser redundante, tanto de UTP como de F.O. La redundancia puede ser hecha dentro del mismo cable (mas hilos de un mismo cable de fibra)
- Deben ser considerados para la distribución eléctrica la utilización de PDU
- Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 22 horas al año fuera de servicio.
- Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.

Tier II: Componentes Redundantes

- De 3 a 6 meses para implementar.
- El mantenimiento de esta línea de distribución o de otras partes de la infraestructura requiere una interrupción de los servicios, es decir se requiere apagar los sistemas para realizar un mantenimiento programado anual o para cualquier trabajo de reparación en la infraestructura.
- Estos Data Center cuentan con piso falso, UPS y generadores eléctricos, pero están conectados a una sola línea de distribución eléctrica. Su diseño es “lo necesario más uno” ($N+1$), lo que significa que existe al menos un duplicado de cada componente de la infraestructura.
- La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

Tier II: Componentes Redundantes. Aplicación

- Aplicable a negocios pequeños
- Uso de TI limitado a las horas normales de trabajo
- Compañías de software que no ofrecen servicios “online” o “real-time”
- Compañías que basan su negocio en Internet pero que no requieren calidad en sus servicios

Tier III: Mantenimiento simultáneo

- Cuenta con redundancia de equipos y rutas redundantes para telecomunicaciones, sistema eléctrico y HVAC.
- El nivel de seguridad es mayor al contar con sistemas de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), blindaje magnético en las paredes, personal durante 24 horas, entre otros.
- Componentes redundantes (N+1)
- De 15 a 20 meses para implementar.

Tier III: Mantenimiento simultáneo

- Las capacidades de un Data Center de este tipo le permiten realizar cualquier actividad planeada sobre cualquier componente de la infraestructura sin interrupciones en la operación. Actividades planeadas incluyen mantenimiento preventivo y programado, reparaciones o reemplazo de componentes, agregar o eliminar elementos y realizar pruebas de componentes o sistemas, entre otros. Para infraestructuras que utilizan sistemas de enfriamiento por agua significa doble conjunto de tuberías.
- En este tier, actividades no planeadas como errores de operación o fallas espontáneas en la infraestructura pueden todavía causar interrupciones.

Tier III: Mantenimiento simultáneo. Aplicación

- Para compañías que dan soporte 24/7 como centros de servicio y información
- Negocios donde los recursos de TI dan soporte a procesos automatizados
- Compañías que manejan múltiples zonas horarias

Tier IV: Tolerante a fallas

- Este Data Center provee capacidad para realizar cualquier actividad planeada sin interrupciones en las cargas críticas, pero además la funcionalidad tolerante a fallas le permite a la infraestructura continuar operando aún ante un evento crítico no planeado.
- Esto requiere dos líneas de distribución simultáneamente activas, típicamente en una configuración system + system; eléctricamente esto significa dos sistemas de UPS independientes, cada sistema con un nivel de redundancia $N+1$.
- La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es de 90% y persiste un nivel de exposición a fallas, por el inicio una alarma de incendio o porque una persona inicie un procedimiento de apagado de emergencia o Emergency Power Off (EPO), los cuales deben existir para cumplir códigos de seguridad contra incendios o eléctricos.

Tier IV: Tolerante a fallas

- De 15 a 20 meses para implementar.
- Todos los equipos tienen redundancia de datos y cableado eléctrico en circuitos separados.
- Mayor protección para incidentes naturales como terremotos, huracanes o inundaciones.

Tier IV: Tolerante a fallas. Aplicación

- Compañías con presencia en el mercado internacional
- Servicios 24x365 en un mercado altamente competitivo
- Compañías basadas en el comercio electrónico
- Acceso a procesos y transacciones Online
- Entidades financieras

Tasa de disponibilidad

Para poner en perspectiva la tasa de disponibilidad que se pretende para distintos tiers, la siguiente tabla expresa su significado expresado en el tiempo de parada anual del Data Center. Estos porcentajes deben considerarse como el promedio de cinco años. Hay que tener en cuenta que para un tier IV se contempla que la única parada que se produce es por la activación de un EPO (Emergency Power Off) y esto sólo sucede una vez cada cinco años.

Tier	% disponibilidad	% de parada	T. Parada anual
Tier I	99.671%	0.329%	28.82 horas
Tier II	99.741%	0.251%	22.68 horas
Tier III	99.982%	0.018%	1.57 horas
Tier IV	99.995%	0.005%	52.56 minutos

Distribución en el Data Center:

La norma especifica que el espacio debe ser dividido en áreas funcionales que facilitarán la ubicación de los equipos según la jerarquía de la topología estrella seguida por el cableado estructurado.

- El Área de Distribución Principal (MDA): Es donde se concentra toda terminación de cableado vertical, además de alojar los equipos de core, como los routers, switches de LAN o PBX. En un Data Center pequeño puede incluir las terminaciones del cableado horizontal (HDA).
- El Área de Distribución Horizontal (HDA): Es donde se encuentra los equipos activos propios del piso al que sirven como switches. - El Área de Distribución de Equipos (EDA): Son los gabinetes o bastidores que contienen los patch panels correspondientes a las terminaciones del cableado horizontal de dicho piso.

Distribución en el Data Center:

- El Área de Distribución Zonal (ZDA): Es un área opcional, en donde se colocan los equipos que no deben permitir terminaciones en el patch panel, sino más bien conectarse directamente a los equipos de distribución. Por ejemplo, es el caso de los servidores, éstos se conectan directamente a los switches sin tener que pasar por el patch panel.
- Cuarto de Entrada de Servicios: La ubicación para los equipos de acceso al proveedor; no necesariamente tiene que estar en el cuarto de equipos, es decir es el lugar donde se encuentra la acometida de los servicios de telecomunicaciones, por lo tanto es el punto en donde el cableado interno deja el edificio y sale hacia el exterior. Es llamado punto de demarcación pues en el “terminan” los servicios que brinda un proveedor.

Ing. David Guevara A, Mg

dguevara@uta.edu.ec

Presentación desarrollada en $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ con el módulo beamer