

Centro de datos

Data Center

Centro de datos y Cloud Computing

- La **computación en la nube** (Cloud Computing) es un modelo de prestación de servicios de TI
 - TI = Tecnologías de la Información (IT: Information Technology)
- La computación en la nube permite acceder a recursos tecnológicos (servidores, almacenamiento, aplicaciones, servicios) a través de Internet
 - Fundamental: el acceso a esos recursos se realiza **sin necesidad** de gestionar la infraestructura física directamente

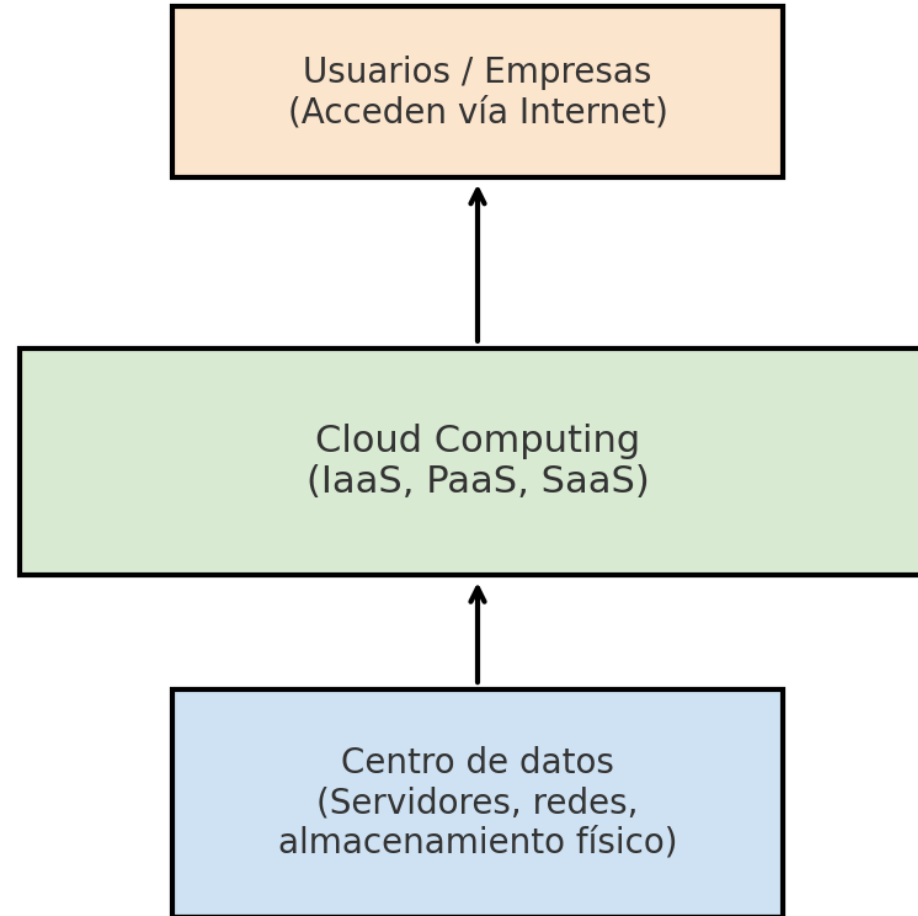
Centro de datos y Cloud Computing

- Un **centro de datos** es una instalación física que alberga servidores, sistemas de almacenamiento y redes
 - Diseñado para procesar, guardar y gestionar grandes volúmenes de información de forma segura y continua
- El centro de datos **es la base** de la computación en la nube

Centro de datos y Cloud Computing

- **Centro de datos:** es la **base** sobre la que se construye todo: racks de servidores, discos de almacenamiento, switches de red, sistemas de energía y refrigeración
- **Cloud computing:** se construye en capas encima del centro de datos: primero la infraestructura (IaaS), luego plataformas (PaaS), y al final las aplicaciones (SaaS)
- **Usuarios:** solo ven la parte superior (las aplicaciones en la nube), sin interactuar directamente con el centro de datos

Centro de datos y Cloud Computing



Centro de datos

Data center

Centro de datos

- Es una instalación física diseñada para **albergar sistemas de procesamiento de información** y todos sus componentes asociados:
 1. Servidores de equipos de **red**, para la interconexión
 2. Equipos necesarios para **procesar y almacenar** datos
 3. Sistemas de **suministro eléctrico redundante**, que garantizan la continuidad del servicio ante posibles fallos
 4. Redes de **comunicación redundantes**, para asegurar la disponibilidad constante

Centro de datos

- Es una instalación física diseñada para **albergar sistemas de procesamiento de información** y todos sus componentes asociados
 5. Sistemas de **detección y control de incendios**, alarmas, dispositivos de seguridad y control de acceso a las instalaciones
 6. Sistemas de **refrigeración** para mantener la temperatura adecuada del hardware

Centro de datos

- El tamaño de un centro de datos es notablemente variable: desde una pequeña sala a kilómetros de superficie
 - Depende del cometido del centro de datos
- Los **grandes centros de datos** se caracterizan por un **alto consumo energético**
 - Algunos pueden llegar a utilizar tanta energía como una ciudad pequeña
 - Contribuyen a la contaminación, principalmente por las emisiones derivadas de los generadores diésel que se emplean como respaldo en caso de fallo del suministro eléctrico

Centro de datos

- Características de uno de los mayores centros de datos de Google
 - Ubicación: en la ciudad Council Bluffs, estado de Iowa (USA)
 - Superficie estimada: $\sim 269.000 \text{ m}^2$ para el campus
 - Capacidad eléctrica: más de 100 MW
 - 100 MW = 100 millones de vatios
 - 1 MW = 1 000 kW = 1 000 000 de vatios
 - Un hogar medio consume entre **3 y 5 kW** de potencia máxima
 - ¿Cuántos hogares se pueden abastecer con 100 MW?
 - $100 \text{ MW} / 3 \text{ kW} \approx 33\,333$
 - $100 \text{ MW} / 5 \text{ kW} = 20\,000$
 - 100 MW pueden abastecer entre 20 000 y 33 000 hogares simultáneamente
 - Inversión: por ahora, 6.8 mil millones de dólares

Centro de datos

- Por tanto, los grandes centros de datos consumen enormes cantidades de **energía** y generan una gran cantidad de **calor**
- El esfuerzo de construcción y mantenimiento de un centro de datos está directamente relacionado con
 - La **potencia eléctrica** que debe suministrarse a sus equipos
 - El **calor** que es necesario disipar, para mantener condiciones operativas seguras

Centro de datos

- Así, la mayor parte de la inversión se concentra en dos aspectos fundamentales
 - El sistema de **suministro y distribución de energía**, que debe ser seguro y redundante
 - El sistema de **refrigeración**, encargado de mantener la temperatura adecuada para el correcto funcionamiento de los equipos
- Esto nos lleva a un gran problema de **sostenibilidad**
 - Las computadoras consumen electricidad
 - La electricidad proviene de fuentes no renovables (carbón, gas natural, petróleo y derivados)
 - Se genera CO₂ y otros gases de efecto invernadero

Problema de sostenibilidad

Sostenibilidad en Google

https://datacenters.google/intl/es_ALL/operating-sustainably/

- Google dedica parte de su investigación a obtener soluciones renovables
- Objetivo para 2030 en sus instalaciones: **cero emisiones netas**
 - (Emisiones de carbono)
 - *“Buscamos formas de disminuir los gases de efecto invernadero que se emiten al construir nuestros centros de datos, reduciendo la cantidad de materiales necesarios y empleando materiales más sostenibles durante la construcción, como hormigón ecológico y gasóleo renovable”*

Sostenibilidad en Google

- *“La refrigeración por agua es una forma eficiente de eliminar el calor”*
- *“Consume menos energía que los refrigeradores o el aire acondicionado”*

AGUA DULCE DE FUENTES CON RIESGO BAJO O MEDIO DE AGOTAMIENTO O ESCASEZ

86 %

En todos nuestros centros de datos, el 86 % de la extracción de agua dulce procede de fuentes con riesgo bajo o medio de agotamiento o escasez de agua.



Sostenibilidad en Google



REPOSICIÓN DE AGUA

64 %

Nuestros proyectos de custodia del agua han repuesto aproximadamente el 64 % del agua dulce que hemos consumido en el 2024.

Clasificación de los centros de datos

Tier I-IV

Clasificación de los centros de datos (Tier I-IV)

- Los centros de datos se clasifican según su **nivel de redundancia y disponibilidad**, definido por los estándares Tier (I a IV)
- Tier I (nivel 1)
 - Posee **un solo** sistema de distribución de energía, un único SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) y un solo sistema de enfriamiento
 - **No tiene** redundancia, por lo que cualquier fallo en la energía o en la refrigeración puede interrumpir el servicio

Clasificación de los centros de datos (Tier I-IV)

- Tier II (nivel 2)
 - Incluye componentes **duplicados** en algunos sistemas, como el suministro eléctrico, el SAI o la refrigeración (configuración N+1)
 - Mejora la **disponibilidad** respecto a Tier I, pero no garantiza la operación continua durante mantenimientos importantes
- Tier III (nivel 3)
 - Cuenta con sistemas de distribución de energía y de enfriamiento **principales y alternativos**
 - Tanto los sistemas principales como los alternativos tienen **componentes redundantes**, lo que permite mantener la operación incluso durante tareas de mantenimiento

Clasificación de los centros de datos (Tier I-IV)

- Tier IV (nivel 4)
 - Posee **dos sistemas completos** de suministro de energía y de enfriamiento operando simultáneamente
 - Cada sistema tiene **componentes redundantes**, garantizando que la carga computacional se mantenga ante cualquier fallo
 - Este nivel ofrece la **mayor disponibilidad** y tolerancia a fallos, ideal para operaciones críticas

Seguridad en Google

Seguridad en Google

- Seis capas progresivas de seguridad en distintas ubicaciones
 - *“Distribuimos todos los datos en muchos ordenadores de distintas ubicaciones”*
 - *“La idea es fragmentarlos y replicarlos en diversos sistemas para evitar que exista un punto único de fallo”*
 - *“Ponemos nombres aleatorios a estos fragmentos de datos, de manera que sean ilegibles para el ojo humano”*

[https://datacenters.google/intl/es ALL/advancing-security/](https://datacenters.google/intl/es_ALL/advancing-security/)

Capas de seguridad en Google

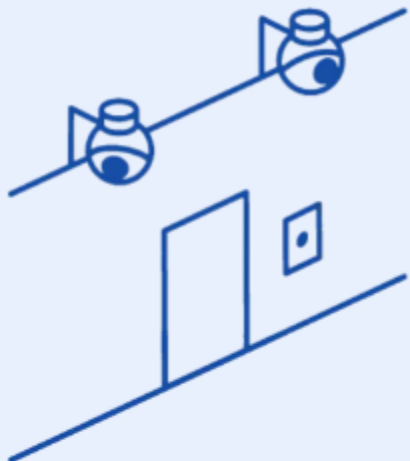


Capas de seguridad en Google



Capas de seguridad en Google

3

A diagram illustrating the third security layer. It features two stylized camera icons mounted on a horizontal line, with a door icon positioned below them. The entire diagram is rendered in a light blue color.

TERCERA CAPA

Acceso a las instalaciones

Se debe autorizar el acceso de cualquiera que entre en las instalaciones. Para ello, se utilizan diversos métodos de verificación de la identidad, como numerosos controles de seguridad, distintivos de identificación y escaneo del iris.

Capas de seguridad en Google

4



CUARTA CAPA

Centro de operaciones de seguridad

Aquí es donde se concentra la actividad del centro de datos y donde los equipos de seguridad monitorizan las instalaciones las 24 horas del día y los 365 días del año.

Capas de seguridad en Google



Capas de seguridad en Google

6



SEXTA CAPA

Sala de destrucción

Aquí es donde se destruyen físicamente los dispositivos de almacenamiento de datos para evitar que la información se pueda recuperar. Solo el personal autorizado tiene acceso a esta unidad de almacenamiento segura.

Centros de datos en España

Centros de datos en España

- Madrid: aloja 57 centros de datos. Destacan instalaciones como:
 - Equinix: operador que ofrece servicios de colocación y conectividad
 - Colocación: una empresa **alquila espacio dentro de un centro de datos** para alojar sus propios servidores y equipos de TI.
 - La empresa es responsable del **mantenimiento y operación de sus servidores**
 - Conectividad
 - Capacidad de los servidores del centro de datos de **conectarse a Internet y a otras redes** de manera rápida y confiable
 - Iron Mountain: en San Fernando de Henares, con una capacidad de 79 MW
 - Vantage Data Centers: sin presencia operativa en España, ha anunciado una inversión de 3.200 millones de euros en un centro en Villanueva de Gállego, Zaragoza, que se sumará a las once proyectadas en Aragón

Centros de datos en España

- Barcelona: 30 centros de datos
- Zaragoza: 11 centros de datos
- Valencia: 10 centros de datos
- Málaga: 7 centros de datos
- Bilbao: 10 centros de datos
- En otras ciudades: Sevilla, Santa Cruz de Tenerife, Murcia, Guadalajara, Pamplona, Albacete, Castellón de la Plana, Donostia, Córdoba, Girona, Huesca, Ibiza, Ceuta, Ciudad Real, Arrecife

Centro de datos de Alcalá de Henares

- Proporciona servicios digitales de **Telefónica** en Europa
- Ofrece hosting y housing para clientes de telecomunicaciones, finanzas, administración pública, comercio electrónico y medios de comunicación
 - En el **hosting**, el proveedor de servicios pone a disposición sus propios servidores dentro del centro de datos
 - Los servidores son compartidos o virtuales
 - En el **housing**, el cliente puede llevar sus propios servidores y albergarlos en el centro de datos
 - El proveedor de servicios también puede proveer los servidores

Centro de datos de Alcalá de Henares

- Superficie total
 - 23 461 m²
- Certificaciones
 - TIER IV
 - LEED Gold en eficiencia energética y sostenibilidad
 - ISO 27001 en seguridad de la información
- Potencia instalada
 - Alcanza alrededor de 50 MW
 - Podría abastecer a entre 10 000 y 16 000 hogares simultáneamente

Centro de datos de Alcalá de Henares

- Redundancia
 - Diseñado con sistemas redundantes en energía, refrigeración y conectividad, permitiendo una disponibilidad de 99.995% anual
- Tecnología de refrigeración
 - Utiliza sistemas que aprovechan el aire exterior para reducir el consumo energético (Free Cooling)
- Escalabilidad
 - Construido con un diseño modular que permite ampliaciones sin interrupciones en el servicio