

UT3.2- Sistemas basados en la nube (CLOUD) y sistemas conectados

RA3: Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales

- a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.
- b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
- c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.
- d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.
- e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados

Conceptos Clave



Cloud Computing

Procesamiento masivo y centralizado. Almacenamiento a largo plazo y análisis de Big Data.
Alta latencia.



Edge Computing

Procesamiento en el origen del dato (ej. dispositivo IoT). Para decisiones en tiempo real y baja latencia.



Fog Computing

Capa intermedia en la red local (LAN). Agrega datos de múltiples dispositivos Edge. Actúa como puente a la Nube.

Capas Computing

Capa	Ubicación del Cómputo	Latencia	Típico Responsable
Cloud Computing	Centros de Datos Centrales	Alta	AWS, Azure, Google Cloud
Fog Computing	Gateways, Routers, Nodos de Red	Media	Cisco, Telcos
Edge Computing	Servidores Dedicados en la Locación	Baja	Dell, HPE, AWS Outposts
Mist Computing	Directamente en el Dispositivo/Sensor	Ultra Baja	Fabricantes de Dispositivos IoT

Mist Computing

Mist Computing

¿Qué es el Mist Computing?

El **Mist Computing** (o Computación en la bruma) se refiere a una capa de procesamiento de datos **extremadamente cercana** a la fuente de datos, es decir, directamente **en el propio dispositivo final** (como sensores, actuadores o pequeños dispositivos IoT) o en micro-nodos muy integrados a ellos.

Se considera la capa más baja de la computación distribuida, incluso más cerca que el **Edge Computing** (que utiliza gateways o servidores pequeños cerca de los dispositivos) y el **Fog Computing** (que utiliza nodos intermedios como routers o concentradores de datos entre el dispositivo y la nube).

Características Clave

- **Ultra Baja Latencia:** Al procesar los datos en el mismo dispositivo o justo al lado, el tiempo de respuesta es mínimo. Esto es vital para aplicaciones de misión crítica donde un milisegundo puede marcar la diferencia.
- **Micro-Nodos:** Utiliza dispositivos con **capacidades limitadas** de procesamiento y almacenamiento, adecuados para tareas simples y muy específicas.
- **Procesamiento Local:** Solo se envían a capas superiores (Edge, Fog o Cloud) los datos agregados, pre-procesados o los resultados de las decisiones tomadas localmente, reduciendo significando el ancho de banda necesario.

Mist Computing

Empresas y Ejemplos Reales

El Mist Computing, como concepto específico, está intrínsecamente ligado al desarrollo de hardware y software de **IoT (Internet de las Cosas)**, y sus implementaciones se ven en soluciones de **Automatización Industrial y Sistemas Autónomos**.

Aunque las grandes empresas de *cloud computing* (como **AWS**, **Microsoft Azure** o **Google Cloud**) proporcionan la infraestructura y los servicios para gestionar estas arquitecturas distribuidas, el Mist Computing se centra en la capacidad de procesamiento de los **propios fabricantes de dispositivos IoT**.

Ejemplo Real: Vehículos Autónomos

Un **coche autónomo** es un excelente ejemplo de un sistema que depende del Mist Computing.

- **Sensores:** El vehículo está equipado con **cámaras de visión artificial**, **radares LiDAR** y otros sensores.
- **Procesamiento Local (Mist):** La decisión de **frenar de emergencia** o **girar** para evitar una colisión debe tomarse en **tiempo real** (latencia ultra baja). Este procesamiento crítico no puede depender de un servidor externo (ni siquiera en el *edge*). El sistema de Mist Computing está integrado en el propio vehículo para analizar inmediatamente los datos de los sensores y tomar la acción necesaria.
- **Comunicación con capas superiores (Fog/Cloud):** Solo los datos agregados sobre el estado del vehículo, patrones de conducción para entrenamiento de modelos de IA, o fallos de *firmware* se transmiten a nodos intermedios o a la nube del fabricante para análisis posterior y actualizaciones.

Edge Computing

Y su Relación con la
Nube

¿Qué es Edge Computing?

Procesamiento en el Borde

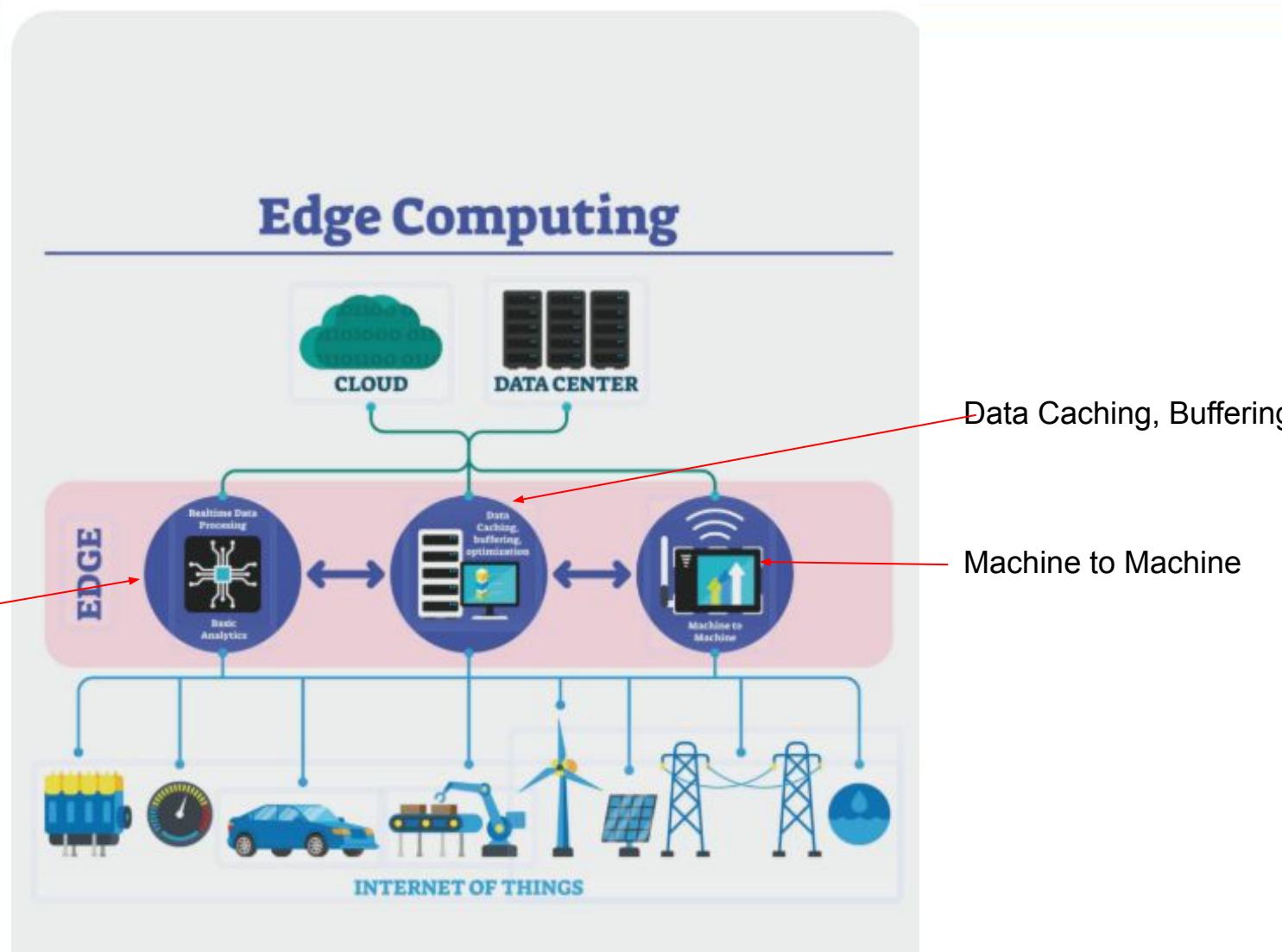
El Edge Computing (cómputo perimetral) procesa datos directamente en el dispositivo (sensor, cámara, coche) donde se generan.

- Reduce la latencia al mínimo.
- Permite respuestas en tiempo real (ej. frenado de emergencia).
- Funciona incluso con conectividad limitada.
- Filtra datos "ruidosos" antes de enviar lo esencial a la nube.

Edge Computing

Edge Computing se refiere a una arquitectura de TI en la que el procesamiento, el almacenamiento de datos y la inteligencia de las aplicaciones se llevan a cabo lo más cerca posible de la fuente de los datos, es decir, en el **borde (edge)** de la red.

RealTime Data Processing



Edge Computing

Edge Computing se enfoca más en colocar **servidores o micro-centros de datos dedicados** directamente en la ubicación física donde se generan los datos (por ejemplo, en el piso de una fábrica, en un parque eólico, o dentro de un almacén).

Características Clave

- **Enfoque en el Servidor (Compute):** A diferencia del Fog (que se centra en la red), el Edge se centra en llevar la **capacidad de cómputo (servidores)** de alto rendimiento al borde.
- **Procesamiento Híper-Local:** La principal meta es minimizar la latencia para el análisis en tiempo real y la toma de decisiones críticas.
- **Separación de Tráfico:** Permite que las aplicaciones críticas y sensibles al tiempo se ejecuten localmente, mientras que los datos que no son esenciales o que son para entrenamiento de modelos se envían a la Nube.
- **Seguridad Mejorada:** El procesamiento de datos sensibles se realiza localmente, evitando que estos datos tengan que viajar a través de internet.

Edge Computing

Empresas y Ejemplos Reales

El Edge Computing es una de las áreas de más rápido crecimiento en la actualidad y es utilizada por proveedores de la Nube, fabricantes de hardware y empresas de telecomunicaciones.

1. Proveedores de Nube (AWS, Azure, Google Cloud)

Todos los principales proveedores de la Nube ofrecen soluciones para llevar sus servicios de Nube al borde.

- **Ejemplo: Microsoft Azure Stack Edge o AWS Outposts**
 - **Uso/Ejemplo: Minería o Plataformas Petroleras Remotas.** Estos entornos tienen conectividad intermitente o cara. Un **servidor Edge** puede instalarse **localmente** para ejecutar **modelos de aprendizaje automático y análisis en tiempo real** sobre la maquinaria y la seguridad.

Cuando la conexión está disponible, el Edge sincroniza los datos resumidos con la Nube central..

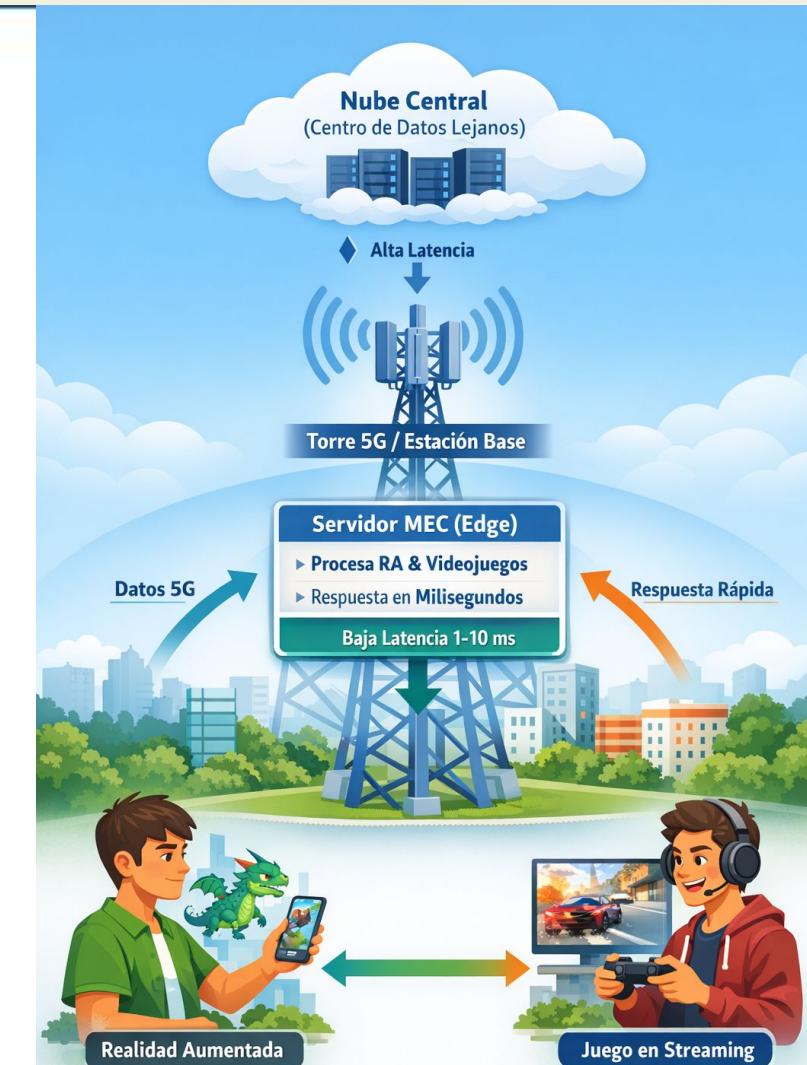
Edge Computing

Empresas de Telecomunicaciones (Telcos)

Las Telcos están implementando **Multi-access Edge Computing (MEC)** en sus torres y estaciones base 5G para ofrecer latencia ultrabaja a sus clientes.

- **Uso/Ejemplo: Realidad Aumentada (RA) y Videojuegos.**

Al colocar servidores Edge dentro de la infraestructura 5G, las Telcos pueden procesar las aplicaciones de RA o juegos en *streaming* casi instantáneamente, ofreciendo una experiencia sin *lag* a los usuarios que se conectan a esa torre.

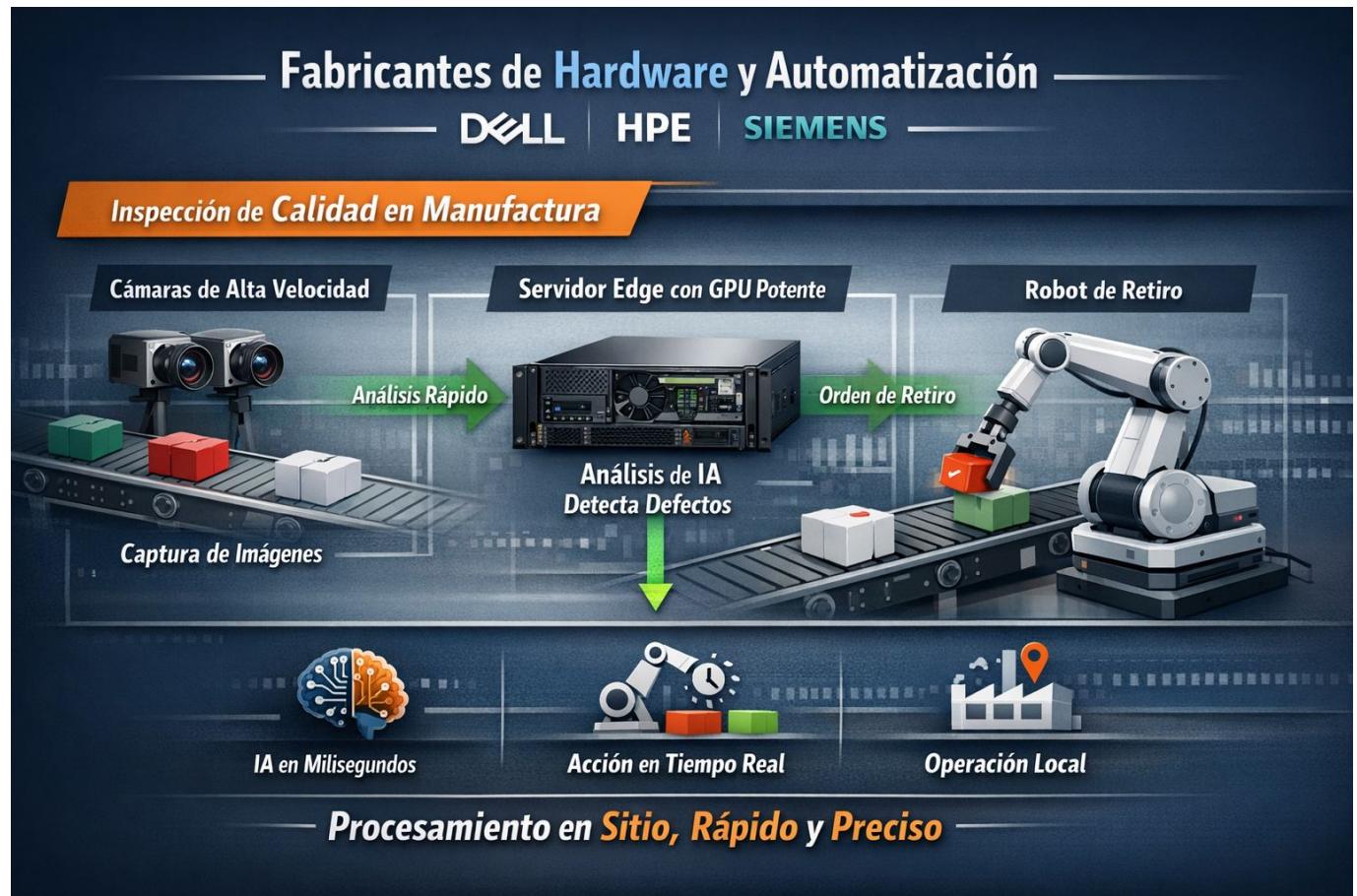


Edge Computing

Fabricantes de Hardware y Automatización (Dell, HPE, Siemens)

Estas empresas proporcionan el hardware robusto y optimizado para entornos industriales.

Ejemplo: Detección de fallos en una cadena de producción mediante IA.



Fog y Mist Computing

Los Intermediarios del
Ecosistema

Fog vs. Mist: Acercando la Nube

Fog Computing (Niebla)

Una capa de red descentralizada (LAN) que se sitúa **entre el Edge y la Nube**.

Agrega datos de *múltiples* dispositivos Edge para un análisis local más robusto antes de enviarlos a la Nube. Es más potente que el Edge.

Mist Computing (Bruma)

El nivel más ligero y extremo del borde, situado **directamente en el sensor** o micro-nodo.

Utiliza micro-controladores para tareas muy simples y específicas, con latencia casi nula. Es el cómputo más cercano al evento físico.

Fog Computing

El **Fog Computing** se refiere a una capa de procesamiento de datos que se encuentra **entre** los dispositivos finales (Mist Computing) y la **Nube** (Cloud Computing). Fue acuñado e impulsado principalmente por **Cisco**.

La "niebla" (fog) actúa como una **extensión de la nube** más cerca del suelo, permitiendo que una gran cantidad de la lógica, el control y el almacenamiento de datos se distribuyan en nodos intermedios, como *gateways*, *routers* o pequeños servidores de borde (*edge servers*).

FOG COMPUTING

Características Clave

Distribución y Descentralización

- Los recursos de procesamiento, almacenamiento y red se distribuyen a lo largo de la infraestructura, no solo en un centro de datos centralizado (la Nube)



Latencia Media

- Ofrece una latencia significativamente mejor que la Nube, ya que el procesamiento no tiene que viajar largas distancias, pero es mayor que el Mist Computing (que se hace en el propio dispositivo)

Escalabilidad

- Puede manejar grandes volúmenes de datos generados por una amplia red de dispositivos IoT

Computación en la Niebla

Interoperabilidad

- Facilita la comunicación entre dispositivos heterogéneos y la Nube.



Fog Computing

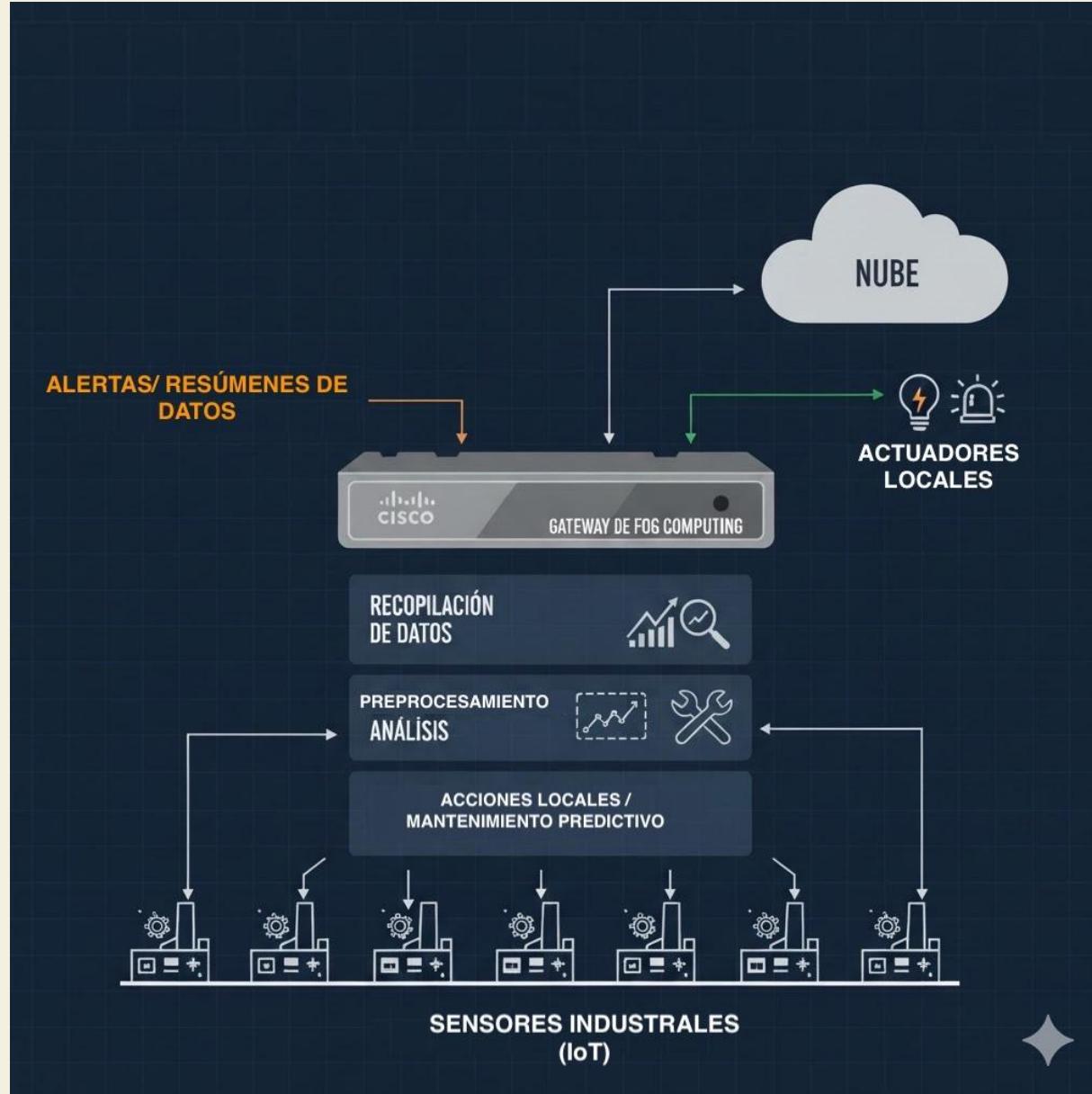
Ejemplos reales:

Cisco Systems

Cisco es el **pionero** del concepto Fog Computing. Ellos lo ven como un modelo para extender el poder de la Nube hasta el **borde de la red**, utilizando su propia infraestructura de red (routers, switches, gateways industriales) como los nodos de la Niebla.

- **Uso/Ejemplo: Redes de Sensores Industriales (IIoT).** Cisco proporciona gateways robustos que se instalan en una fábrica. Estos gateways recogen datos de miles de sensores en las máquinas, los pre-procesan, analizan patrones para mantenimiento predictivo y ejecutan acciones locales **sin necesidad de enviar todos los datos a la Nube**. Solo se envían alertas o resúmenes de datos.

Fog Computing



Fog Computing

Ejemplos reales:

Dell Technologies / Edge Compute Solutions

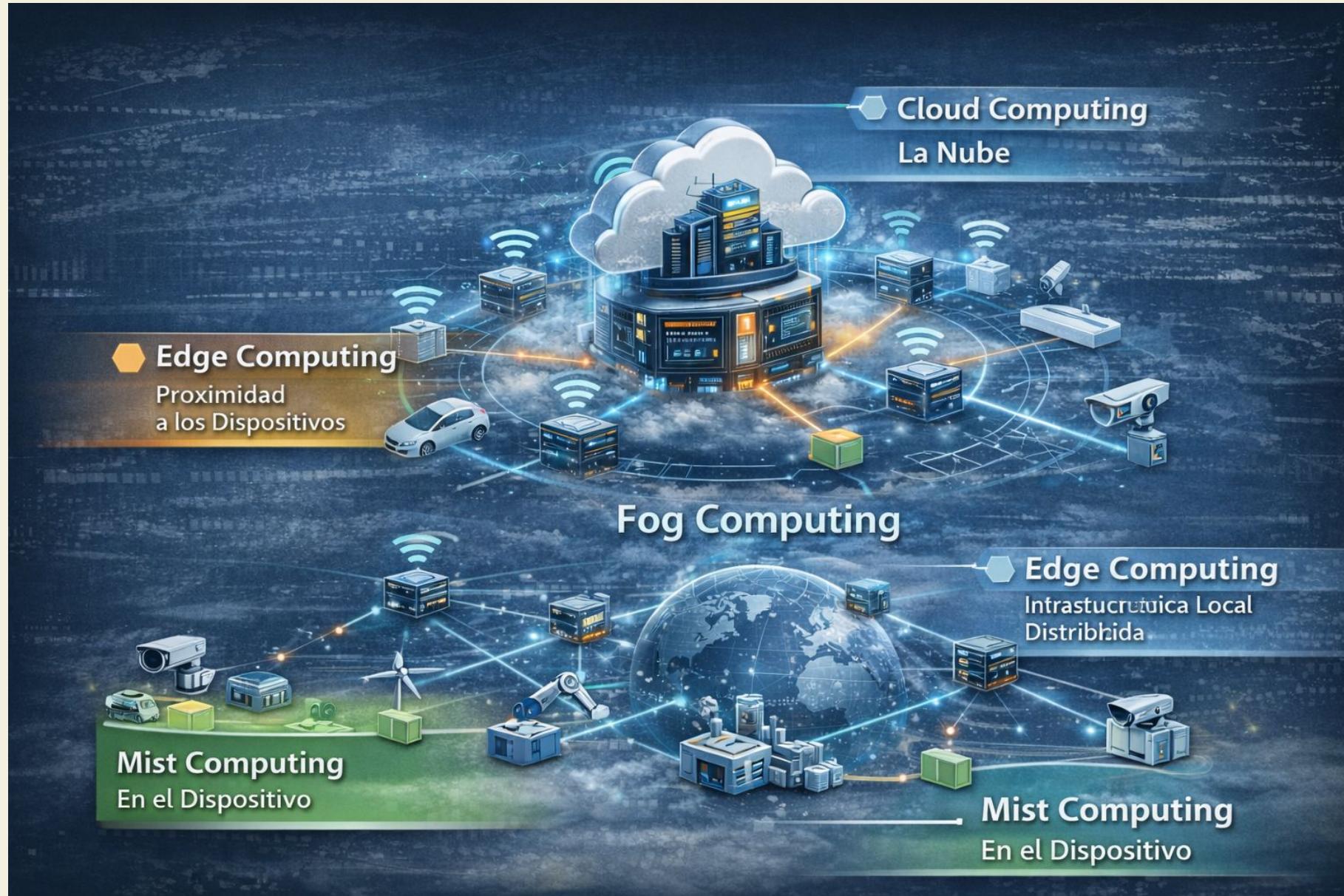
Dell ofrece servidores y soluciones de *hardware* diseñados específicamente para el **borde** de la red. Estos sistemas pueden actuar como los **nodos de niebla** para empresas que necesitan un alto poder de cómputo fuera del centro de datos principal.

Uso/Ejemplo: Retail Inteligente. En una tienda grande, un servidor *Fog* de Dell puede gestionar:

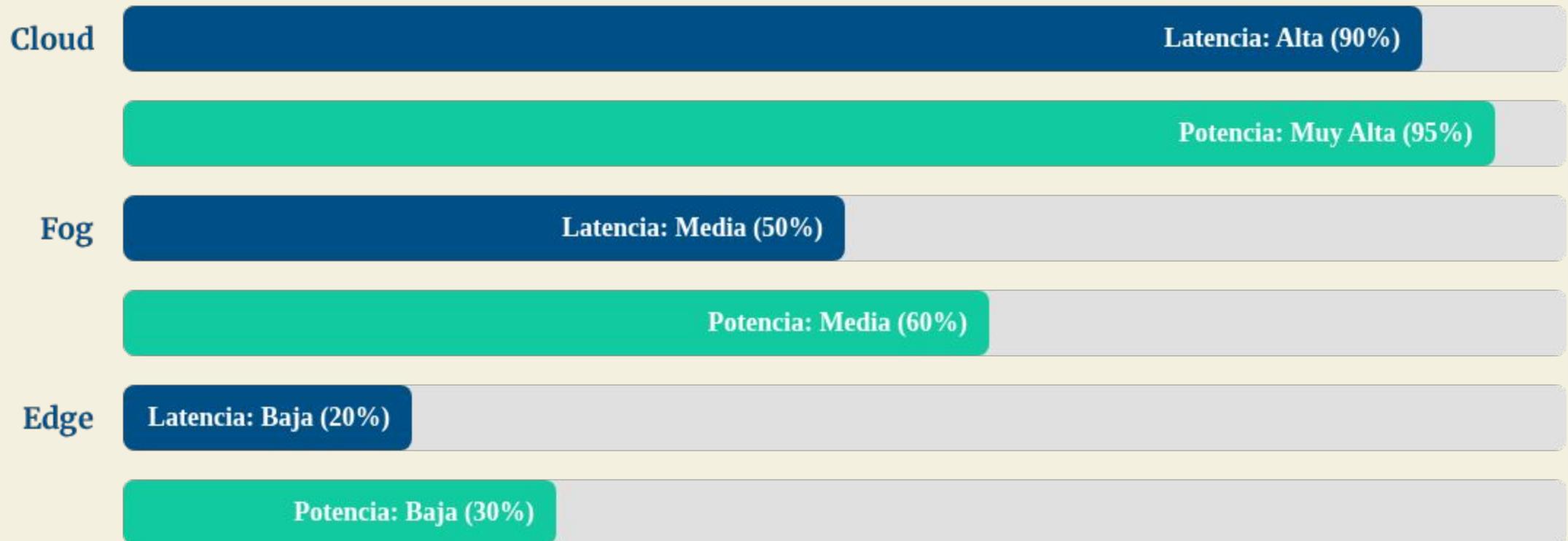
- Las cámaras de seguridad para el conteo de clientes y el análisis del tráfico en tiempo real,
- Manejar el inventario
- Coordinar los sistemas de punto de venta.

Esto reduce la carga en la Nube y asegura que las aplicaciones críticas sigan funcionando si la conexión a internet falla.

Relación entre Cloud, Fog, Edge y Mist computing



Comparativa: Latencia vs. Potencia



A medida que nos alejamos del dispositivo, la latencia aumenta, pero la capacidad de cómputo masivo también.

Muchas gracias.