

Inserción de la IA en Centros de Datos: Análisis 360° de los retos

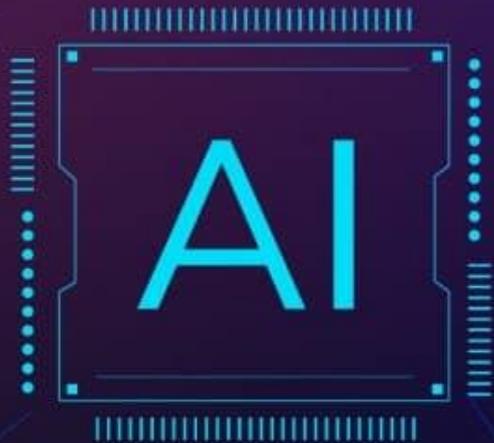


David O'Neill
Head of Technology |
Leviton Network Solutions México

ICT SUMMIT
CONFERENCIA & EXHIBICION
MÉXICO 2025

Bicsi
CALA

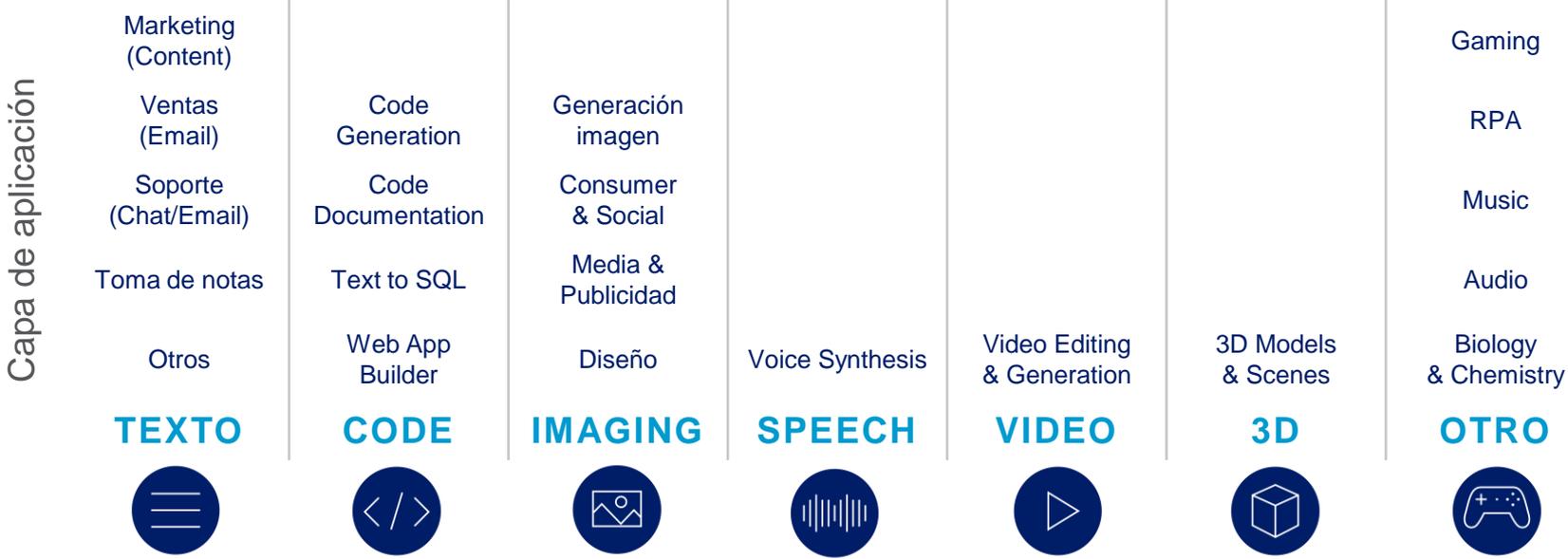
Inserción de la IA en Centros de Datos



David O'Neill
Head of Technology
Leviton Network Solutions
doneill@leviton.com
Cel: 55 43834348

Uso de la Inteligencia Artificial en el Centro de Datos

Propósito #1: Manejo de ingresos



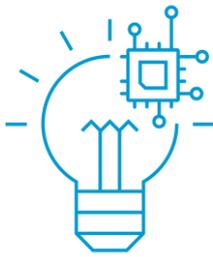
Source: Arista



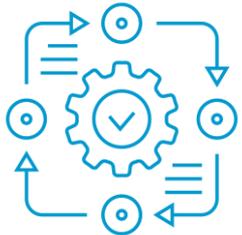
Uso de la Inteligencia Artificial en el Centro de Datos

Propósito #2: Mejorar la eficiencia de las operaciones

Energía Eficacia & Sostenibilidad



Activo Rendimiento Administración



Gestión de la capacidad & Planificación



Cliente Relación Administración



Seguridad

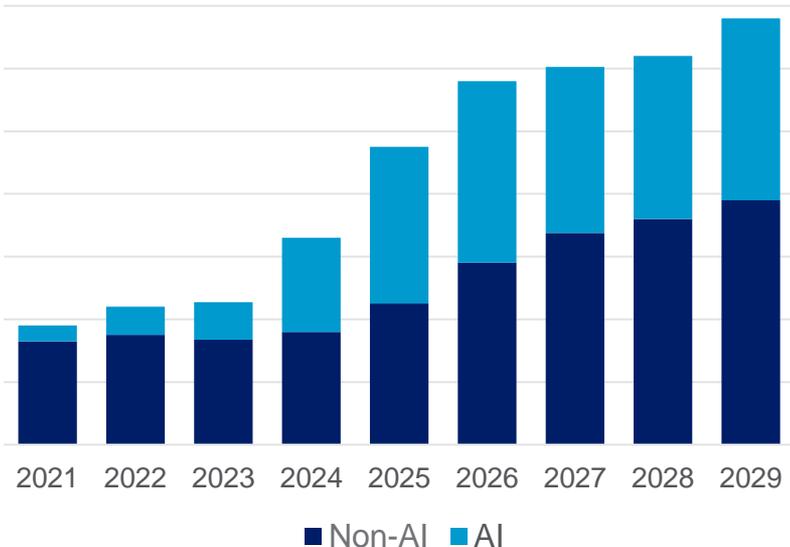


Mejoras Productividad



Aplicaciones de IA / ML en el centro de datos

Importante impulsor del crecimiento de puertos



AI y Machine Learning crecerá en los Centros de Datos

	% de las ventas de transceivers		CAGR
	2020	2028	2020-2028
AI Clusters	15%	41%	29%
Rest of Cloud Network	85%	59%	9%

Source: LightCounting

La escala de las implementaciones puede ser muy grande

AI - Directrices de diseño de red

AI XPU Size	Server I/O 100s of XPU's	Rack Scale 1000s of XPU's	DC Scale 10k+ XPU's
AI Network Options	CXL NVLink PCIe	AI Leaf Ethernet or HPS IB	AI Spine IP + Ethernet
	Pequeño AI Apps	Moderado AI Apps	Grande AI Apps

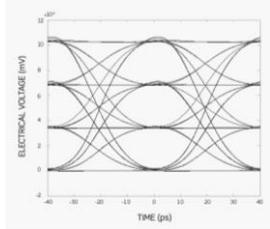
Source: Arista

Tres caminos hacia velocidades de datos más altas

Número de longitudes de onda
1, 4, 8, ...



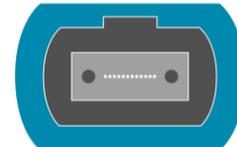
2



1
Velocidad del carril
100G, 200G, 400G, ...

3

Recuento de fibras
2, 8, 16, ...



Etapas de la Inteligencia Artificial

Adiestramiento

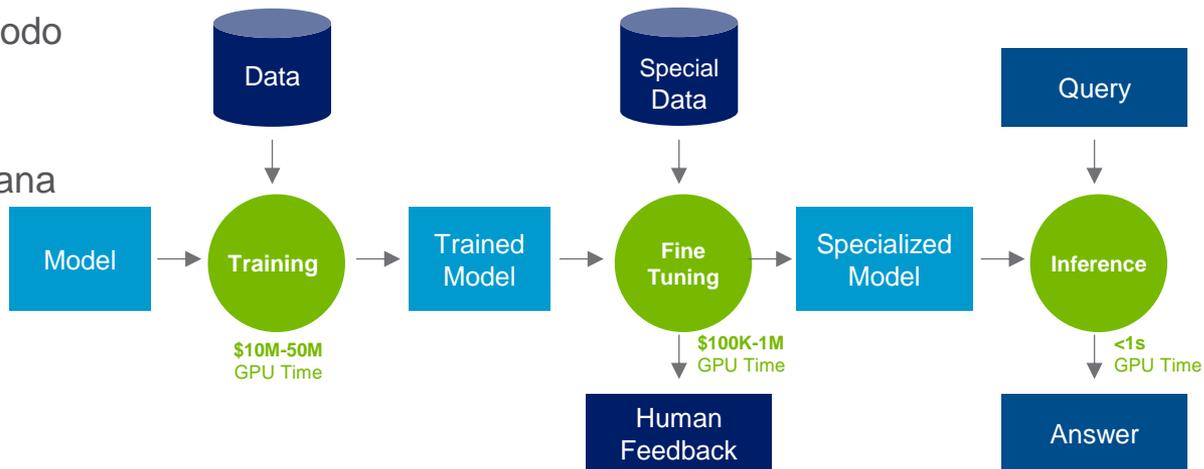
Intensivo en recursos,
Mucha potencia durante un período
prolongado

Ajuste fino

Utiliza la retroalimentación humana
para perfeccionar los datos de
Aplicaciones específicas

Inferencia

Uso incremental de energía,
respondiendo a consultas
individuales



Source: Nvidia

Diferentes partes en una red



(Non-AI)

Front End

Normalmente hace referencia a las conexiones del nodo de proceso o a donde el usuario interactúa con los datos



(AI)

Back End

Por lo general, se refiere a la función de clúster de IA, o donde la mayoría de los procesamiento de datos

Cuestiones que deben abordarse

Energía



NVIDIA DGX H100

“El estándar de oro para la infraestructura de IA”

Datasheet



NVIDIA DGX H100

The gold standard for AI infrastructure.

Artificial intelligence has become the go-to approach for solving difficult business challenges. Whether improving customer service, optimizing supply chains, extracting business intelligence, or designing leading-edge products and services with generative AI and other transformer models, AI gives organizations across nearly every industry the mechanism to realize innovation. And as a pioneer in AI infrastructure, NVIDIA DGX™ provides the most powerful and complete AI platform for bringing these essential ideas to fruition.

NVIDIA DGX H100 powers business innovation and optimization. Part of the DGX platform and the latest iteration of NVIDIA's legendary DGX systems, DGX H100 is the AI powerhouse that's the



Specifications

GPU 8x NVIDIA H100 Tensor Core GPUs

GPU memory 640GB total

Performance 32 petaFLOPS FP8

NVIDIA® NVSwitch™ 4x

System power usage 10.2kW max

10.2 kW

CPU Dual Intel® Xeon® Platinum 8480C Processors
112 Cores total, 2.00 GHz (Base),
3.80 GHz (Max Boost)

Source: Nvidia

Tecnología en Transceiver

Debido al corto alcance, los transceivers multimodo no siempre necesitan procesamiento de señal digital (DSP)



Product Datasheet

800G QSFP-DD SR8 Optical Transceiver
PN: VD-8CSR8CP-LP

Product Overview

VD-8CSR8CP-LP is a DSP free parallel 800G SR8 based 8-lane QSFP-DD pluggable transceiver that provides independent serial optical data links up to 8x106 Gbps using PAM4 modulation format over multi-mode fiber.

Features

- Up to 106 Gbps data rate per channel by PAM4 modulation
- Support 800GAUI-8 electrical interface
- Integrated 850nm VCSEL array and PD array without any DSP or CDR
- Single MPO16 connector receptacle optical interface compliant
- Hot-pluggable QSFP-DD form factor
- **Low power consumption (4.5W)**
- **Single +3.3V power supply**
- RoHS compliant
- IEEE 802.3cm, QSFP-DD HW Rev6.2, and CMIS 4.0 compliant

Applications

- Data Centers and Cloud Networks
- 800G Interconnect



- 16 W
- 4.5 W
- 11.5 W

EOLD-138HG-5H-M
Single-Mode, 800G, 8x100G QSFP-DD
With MPO-16 interface



Product Description

Eoptolink's QSFP-DD 8x100Gbps transceiver module can be used for 800 Gigabit Ethernet connections over 500m of single-mode fiber. The module includes eight parallel channels with a central wavelength of 1310nm, and the operating rate of each channel is 106.25Gbps. These 8-channel PAM4 parallel optical signals can be converted into 8-channel PAM4 electrical output signals; and there are 8 independent electrical input/output channels, which can convert PAM4 electrical input data into 8-channel PAM4 parallel optical signal. The transmitter of the module includes a bi-directional PAM4 re-timer ASIC and 8 EML Lasers. The receiver uses 8 photodiodes and two 4-channel TIA arrays, as well as the PAM4 re-timer.

Features

- Supports 850Gbps
- Single 3.3V Power Supply
- Up to 500m over SMF with KP4 FEC supported at the Host side
- MPO-16 connector
- 8x106.25Gbps (PAM4) electrical interface
- PIN and TIA array on the receiver side
- **Power dissipation < 16W**
- Case temperature range: 0°C to 70°C (commercial)
- Safety Certification: TUV/UL/FDA**
- RoHS Compliant

Applications*

- 8x100G Ethernet
- 2x400G Ethernet
- 1x800G Ethernet

Tecnologías futuras en desarrollo

Óptica co-empaquetada

- Promete aumentar la densidad en la cara del interruptor
- Son muchos los obstáculos técnicos que se necesitan que se resuelva antes de que esté listo para despliegue masivo

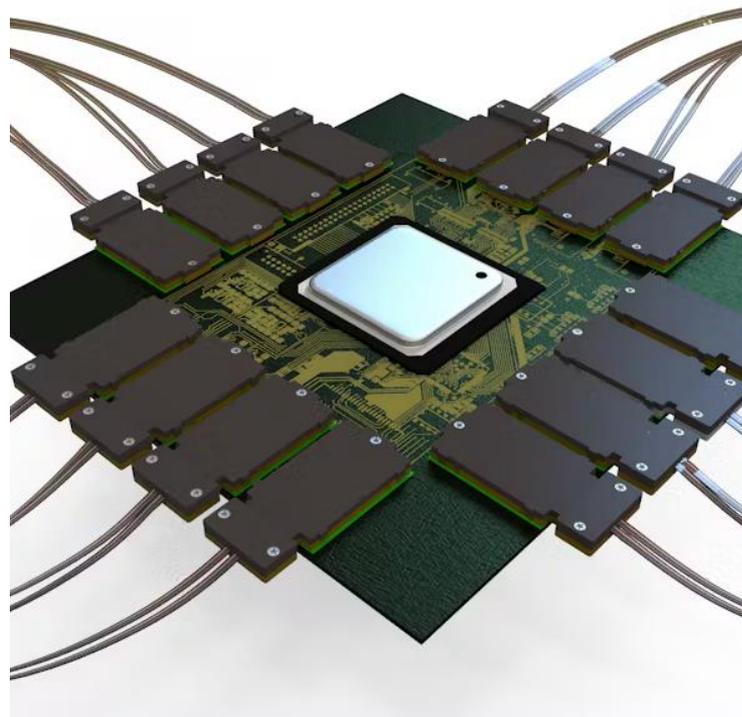


Image Source: LightWave

Geografía

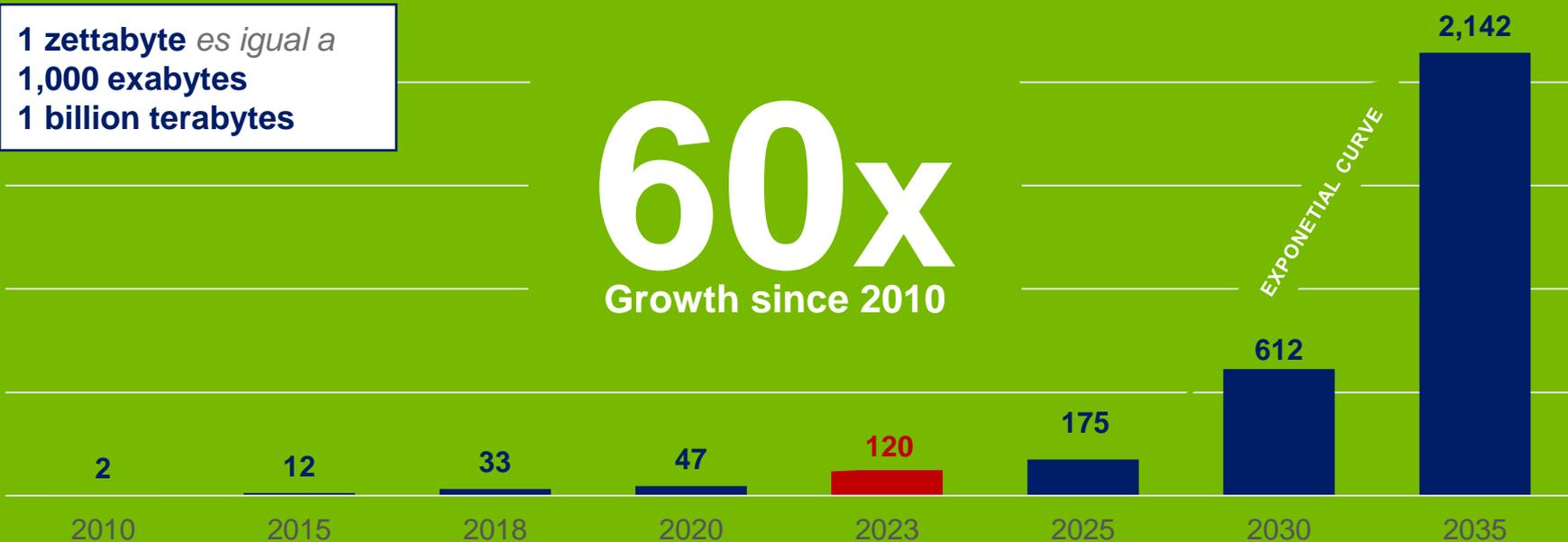


Creación global de datos está a punto de explotar

Cantidad real y prevista de datos creados en todo el mundo en zettabytes

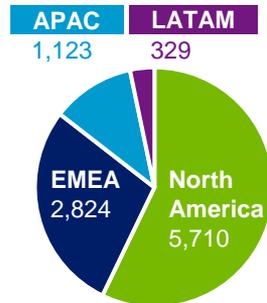
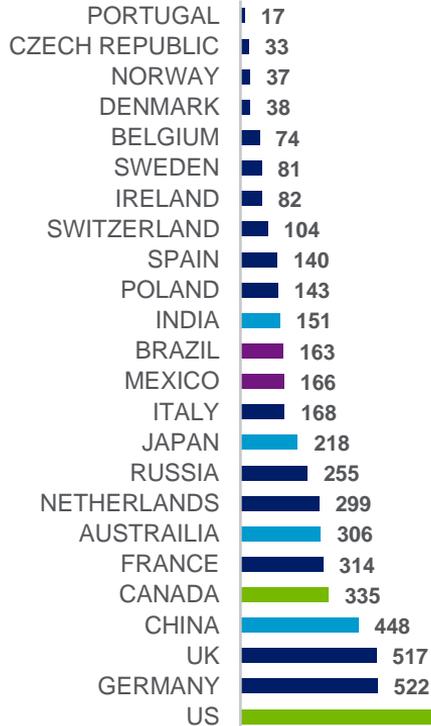
1 zettabyte es igual a
1,000 exabytes
1 billion terabytes

60x
Growth since 2010

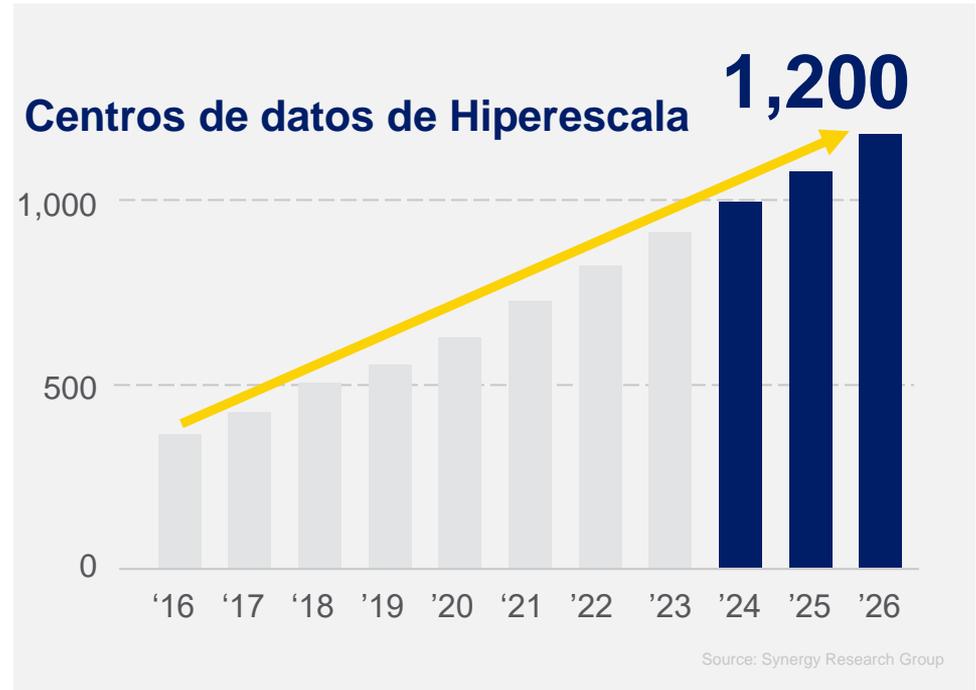


Source: Statista

Centros de datos en todo el mundo



>11k
A partir de
2024
Y creciendo

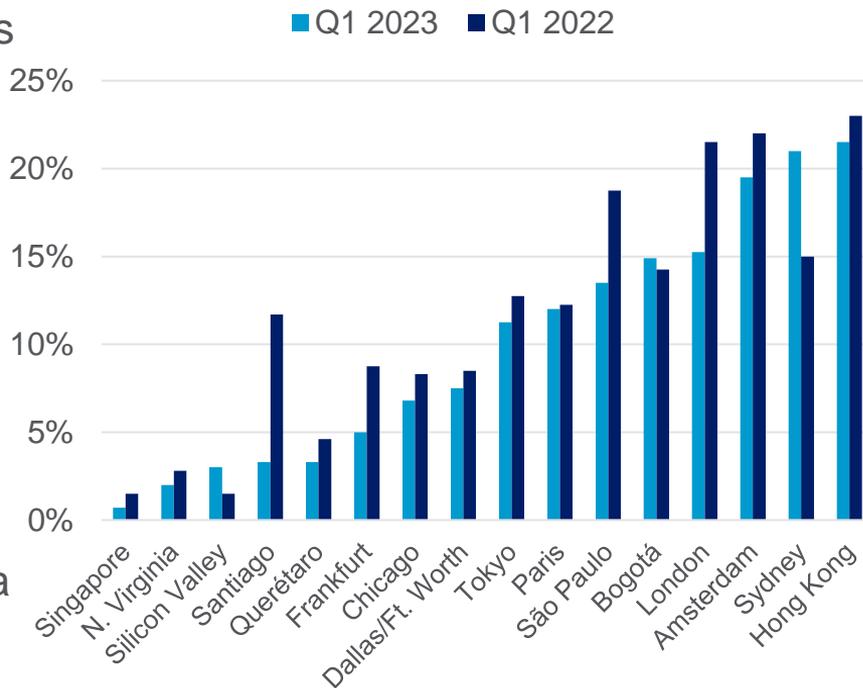


Source: Statista **5375**

Récord de baja desocupación de centros de datos

Tasas de vacantes 2023 VS 2022

- En su nivel más bajo en una década en todos los principales Mercados de América del Norte
- La disminución más significativa de Chicago de 8.2% a 6.7%
- Silicon Valley cerca de un mínimo histórico del 2,9%
- La tasa promedio en los mercados FLAP-D cayó un 4,3% hasta el 12,7%
- En 2024 habrá más oferta, aunque se espera que la tasa de vacantes siga siendo baja ya que la demanda seguirá siendo fuerte



Source: CBRE Research

Se necesitan nuevos centros de datos para alojar clústers de IA

Las limitaciones de energía del centro de datos envían la IA a todas partes

La mayoría de los expertos están de acuerdo en que no hay suficiente electricidad sin utilizar para realizar el futuro procesamiento de IA en centros de datos de hiperescala e instalaciones de colocación a medida que se dispara la demanda de GenAI.

Meta construirá
\$800 million
1er. CD de IA en
Indiana

Gigantesco acaparamiento de tierras de la IA

Los chatbots pueden vivir en la nube, pero funcionan con enormes cajas de hormigón, y están llegando a una ciudad cerca de ti.

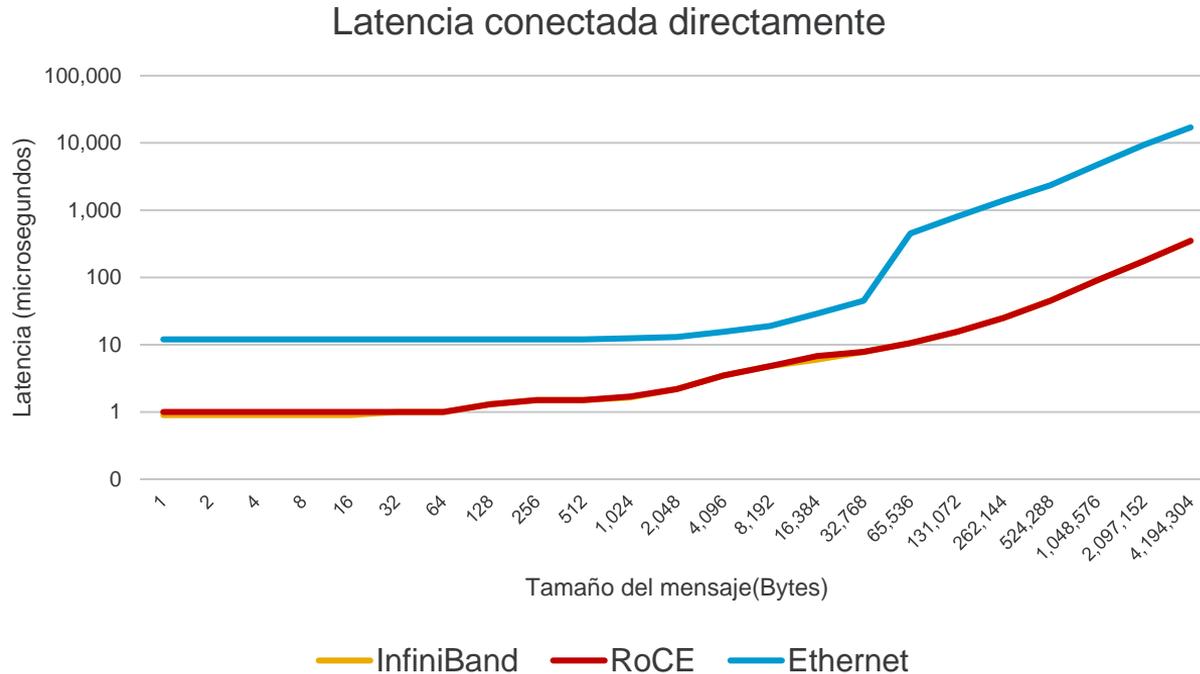
La Inteligencia Artificial requiere
Nueva infraestructura de CD

La transformación digital de la IA necesitará un salto cuántico en la capacidad de procesamiento.

Latencia



InfiniBand vs Ethernet



RoCE = RDMA over Converged Ethernet

RDMA = Remote Direct Memory Access

Source: Broadcom

Tecnologías futuras en desarrollo

Fibra de núcleo hueco

- 30% Mejora de la latencia
- Banda de transmisión centrado en 1550 nm
- Transmisión WDM compatible

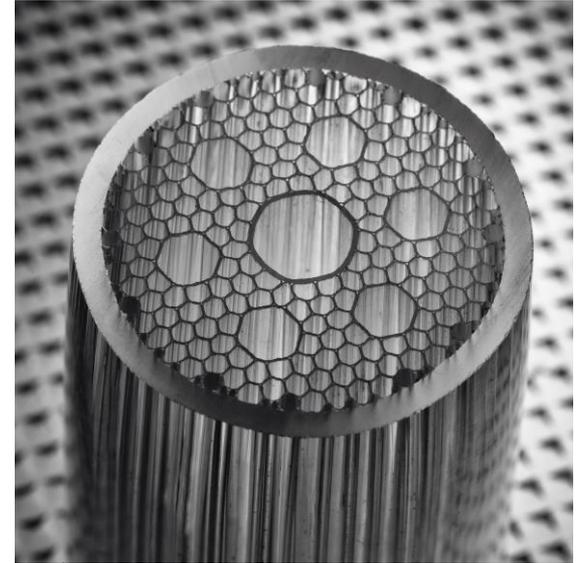


Image courtesy of OFS

Enfriamiento



Power Consumption of AI

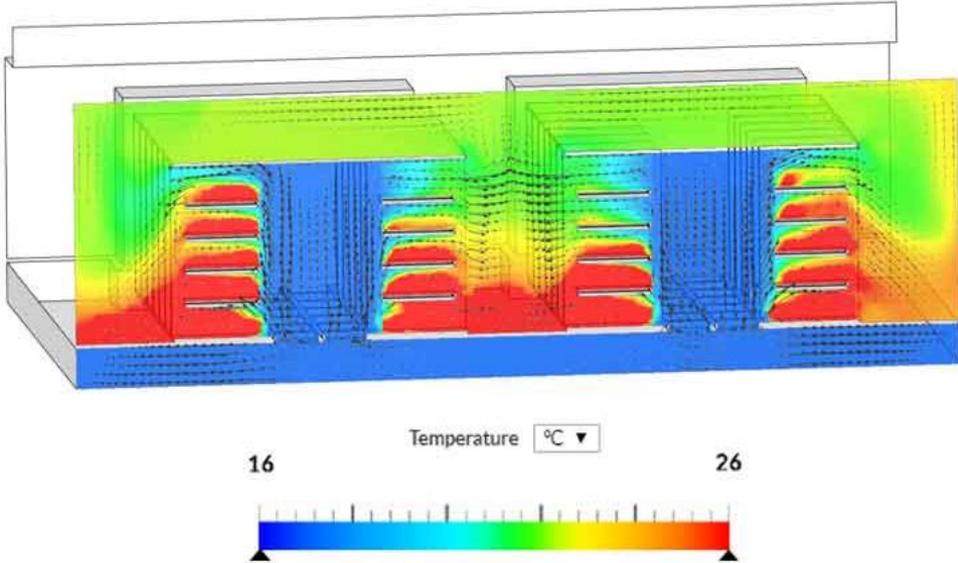


Image: Sim Scale

Refrigeración líquida

Asistida por líquido

- Impacto mínimo en el cableado
- **Enfriamiento directo al chip**
- Impacto mínimo en el cableado
- **Inmersión en fluidos**
- La compatibilidad de los cables es una preocupación



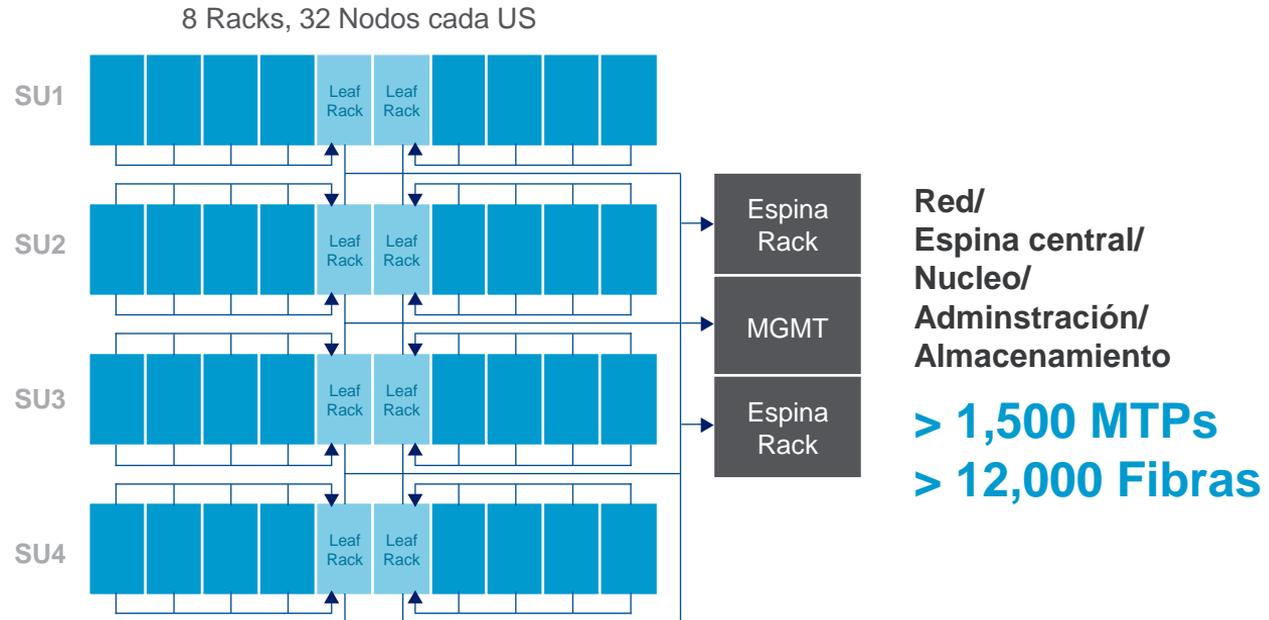
Green Revolution Immersion Cooling

Velocidad de implementación



Ejemplo de NVIDIA DGX SuperPod

Sistema completo de 4 unidades escalables



Resumen de cuestiones



Energía Orden de aumento de magnitud



Enfriamiento Maximice la eficiencia



Geografía Los CD estarán situados en muchos lugares nuevos



Latencia El rendimiento está limitado por la operación más lenta



Velocidad de implementación Rápido retorno de la inversión

IA: Velocidades de datos de red e interfaces con conexión

Las interfaces 400G+ dominan las redes de IA

% of Transceiver Ventas

	2020	2028
AI Clusters	15%	41%
Resto de la Nube	85%	59%

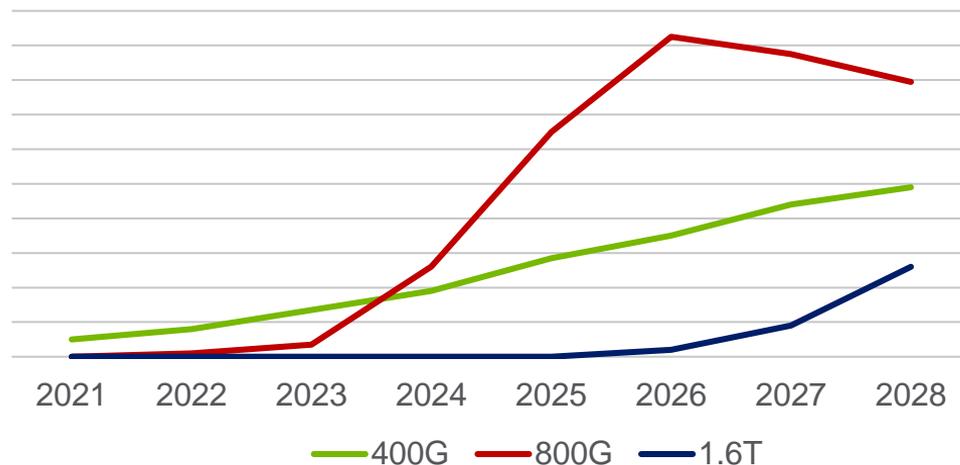
Volumen más alto en transceivers

400G DR4, SR4

800G 2xFR4, DR8, SR8

1.6T FR8, DR8

Volumen de Transceiver ópticos de IA



Source: LightCounting

Las interfaces 400G+ dominan las redes de IA

Publicado 2022

- IEEE 802.3ck especifica 100 Gb/s, 200 Gb/s y 400 Gb/s
- Interfaces eléctricas basadas en señalización de 100 Gb/s

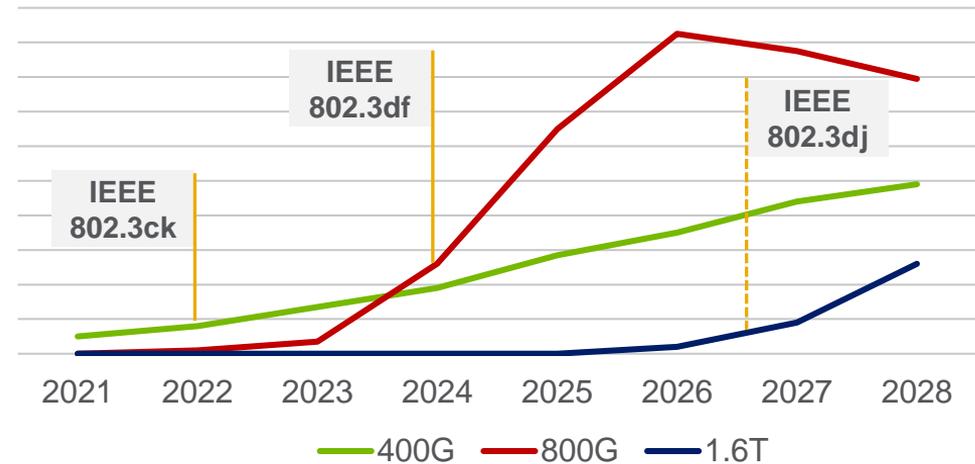
Aprobado recientemente

IEEE 802.3ck especifica 400 y 800 Gb/s con señalización de 100 Gb/s
Aprobado en febrero de 2024

Actividad actual

- IEEE P802.3dj especificará 200-1600 Gb/s con señalización de 200 Gb/s
- Quedan muchos obstáculos técnicos por resolver

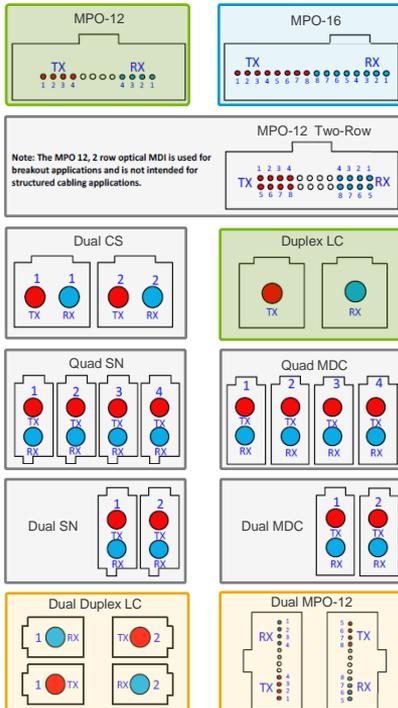
Transceiver Volume of AI Optics



Source: LightCounting

Opciones de conectividad de la unidad MSA

QSFP-DD, -DD800 (Sucesiendo ahora)



- 400G y conectividad anterior dominada por LC y MPO-12 (FR4, DR4, SR4)
- Las conexiones multimodo se vuelven angulares

- Estos conectores siguen siendo los más populares a 800G, pero desplegado con 100G / carril, viene con viente

- MPO-16 se vuelve más popular a 800G, utilizando 802.3df a 100G / carril

- Existen otras opciones basadas en dúplex y MPO-24 con conectores VSFF, pero en un volumen significativamente menor

Arquitectura de red de IA y requisitos de cableado

Componentes de la red de IA

Cuatro funciones distintas que requieren conectividad

NVIDIA DGX H100 Ejemplo

Compute Fabric

Conexiones de mayor ancho de banda habilitación de la comunicación entre GPU a través de los nodos para actuar como una gran supercomputadora para el entrenamiento y el aprendizaje intensivos de la IA

Storage Fabric

Proporcione **acceso inmediato a los datos compartidos** entre nodos en apoyo de la función de formación y aprendizaje

In-Band management Network

Enlaces de alta velocidad para conectar todos los servicios que administran el clúster

Out of Band Management Network

Conexiones de cobre de baja velocidad para otras funciones básicas de gestión; se conecta a servidores, conmutadores, PDU, etc.



InfiniBand Switch



InfiniBand Switch



Ethernet Switch



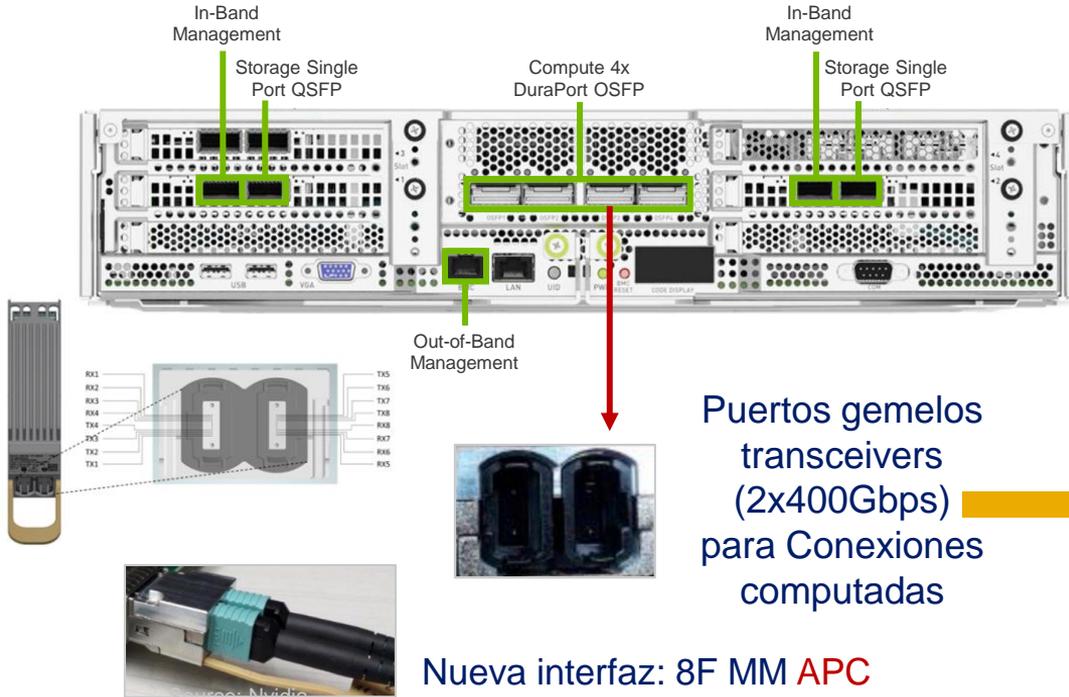
Ethernet Switch

Source: Nvidia

Vista anterior de equipo de red NVIDIA DGX H100

Requisitos de puerto y fibra

DGX H100 Puertos de red



Puertos gemelos transceivers (2x400Gbps) para Conexiones computadas

Nueva interfaz: 8F MM APC

Por servidor Requisitos

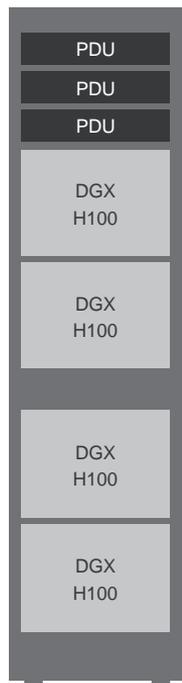
Función	MPO 8 Puertos	Fibras
Procesamiento	8	64
Almacenamiento	1 or 2	UP TO 16
In band	1 or 2	UP TO 16
Total Fiber	10 to 12	UP TO 96

Function	Copper Ports
OOB Cat 6	1

Requisitos de cableado y rack de servidores AI lleno

NVIDIA DGX H100 Gabinete de servidores

4 Sevidores PorRack



Por servidor Requisitos

Función	MPO 8 Ports	Fibras
Compute	8	64
Storage	1 or 2	UP TO 16
In-Band	1 or 2	UP TO 16
Total Fibras	10 to 12	UP TO 96

Function	Copper Ports
OOB Cat 6	1

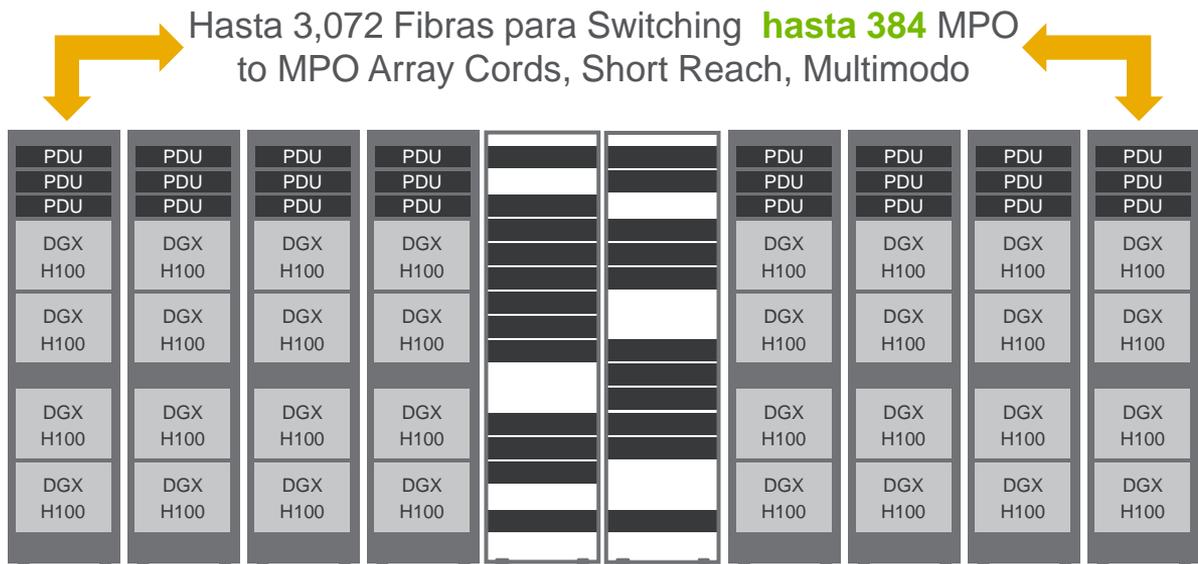
x4

Por Rack Requisitos

Función	MPO 8 Ports	Fibras
Compute	32	256
Storage	4 or 8	UP TO 64
In-Band	4 or 8	UP TO 64
Total Fibras	40 to 48	UP TO 384

Function	Copper Ports
OOB Cat 6	4

Diseño de "unidad escalable" (SU) de IA de NVIDIA



Por rack Requisitos

Function	MPO 8 Ports	Fibers
Compute	32	256
Storage	4 or 8	UP TO 64
In-Band	4 or 8	UP TO 64
Total Fiber	40 to 48	UP TO 384
Function	Copper Ports	
OOB Cat 6	4	

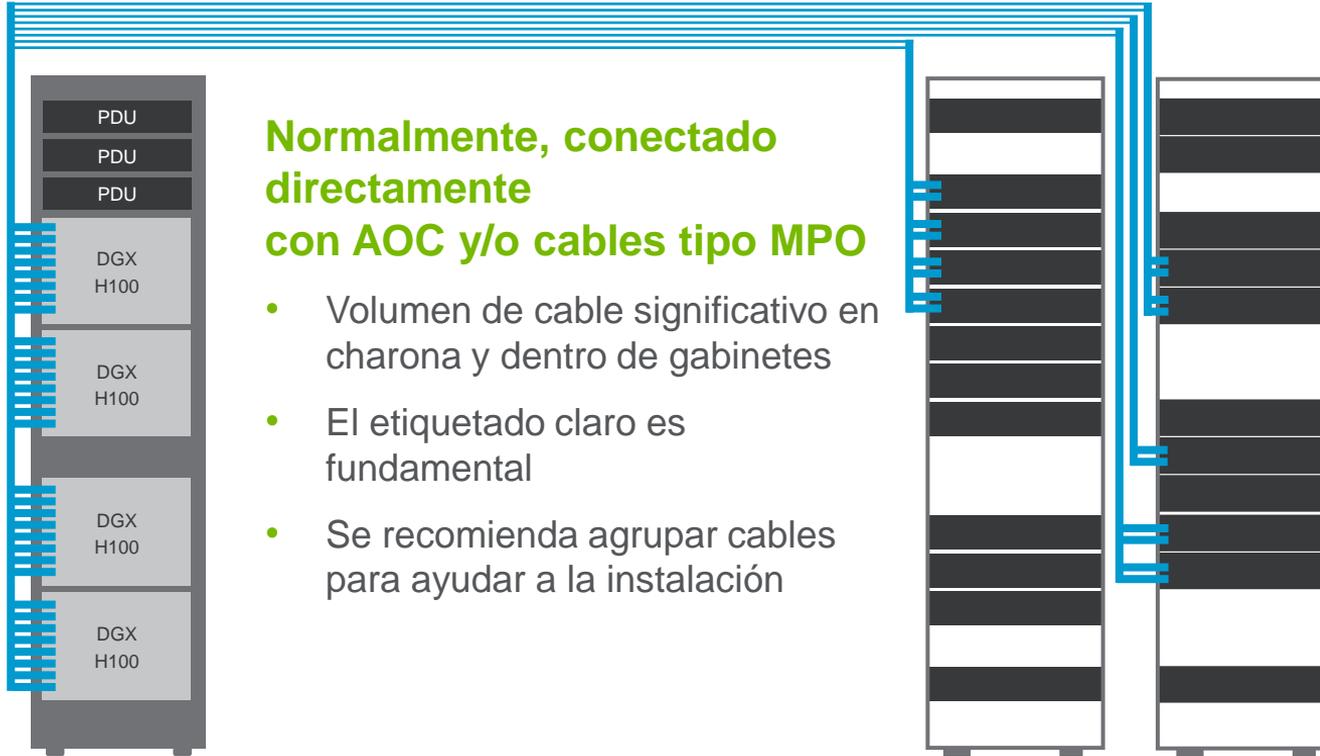


Por SU Requisitos

Total Fibras MPO 8	HASTA 384
Total Fibras	HASTA 3,072
Total de cobre nodos	32

Agregados a Racks Switching

Cableado de la red de IA



Switching Racks



Images: STH

EXAMPLE

Cableado de la red de IA – Cableado estructurado



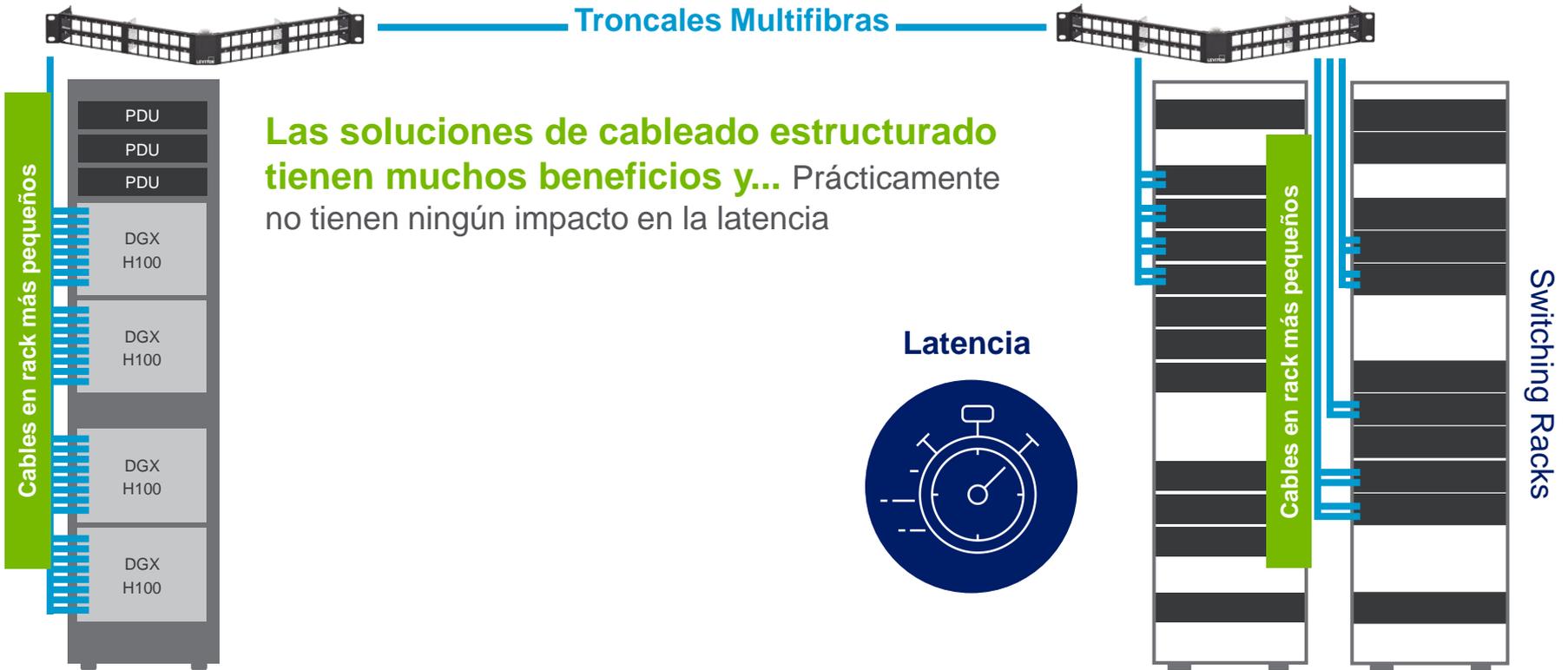
EJEMPLO

Cableado de la red de IA – Cableado estructurado



EJEMPLO

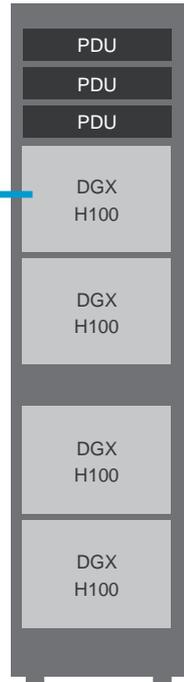
Cableado de la red de IA – Cableado estructurado



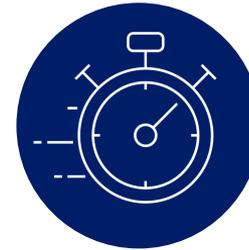
EJEMPLO

Cableado de la red de IA – Cableado estructurado

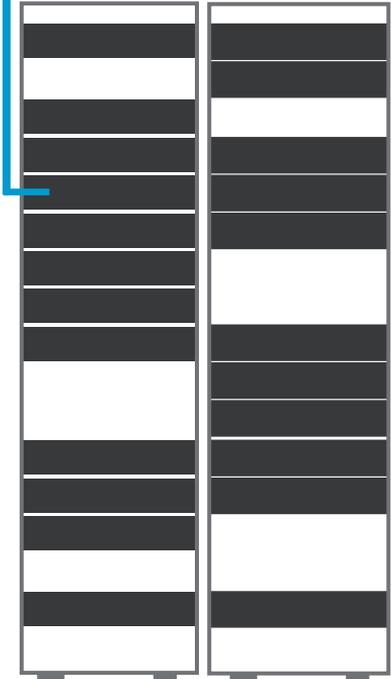
Jumper Multifibra ó AOC



Por término medio, el uso de AOC largos a los cables de MPO tendrán cierto nivel de longitud adicional dentro de la charola superior y el gabinete para ir de un puerto a otro



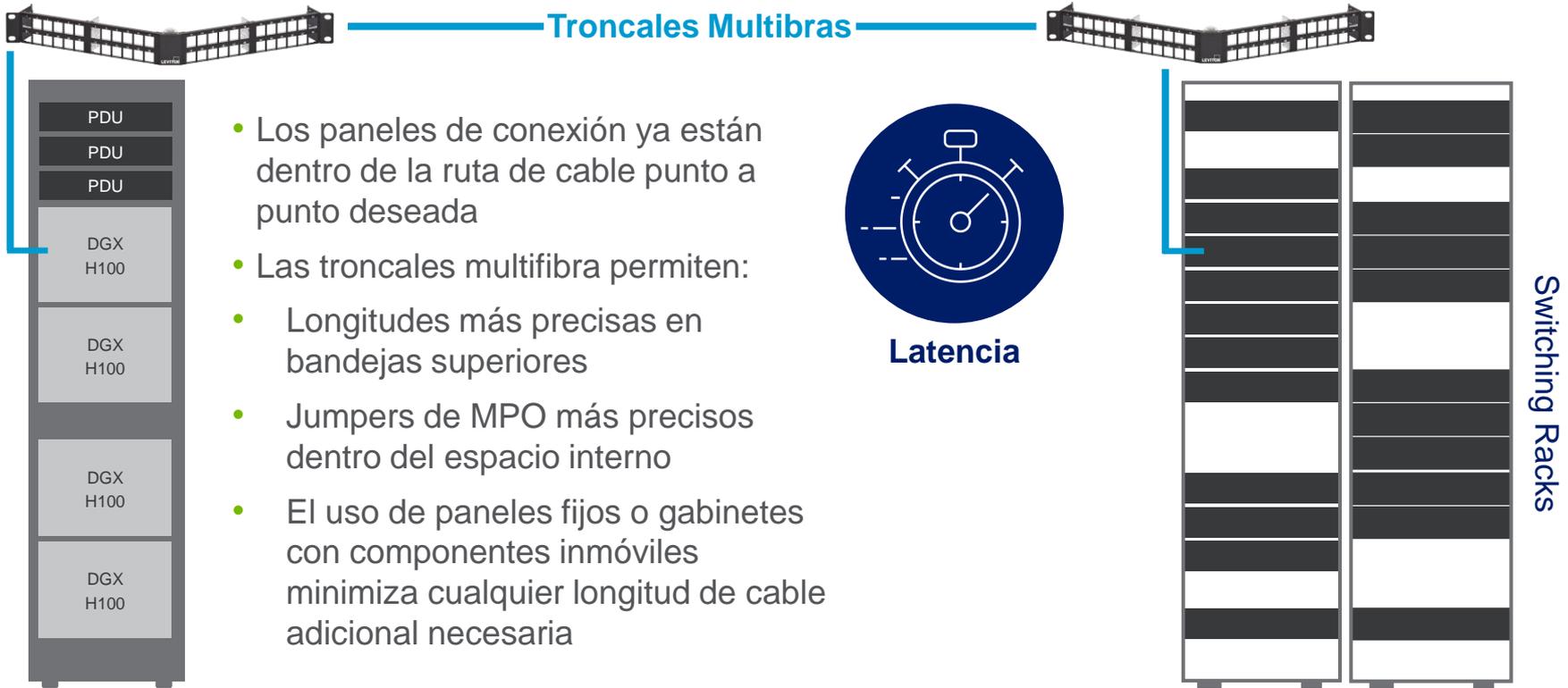
Latencia



Switching Racks

EJEMPLO

Cableado de la red de IA – Cableado estructurado



EJEMPLO

Cableado de la red de IA – Cableado estructurado



Conectividad compatible con aplicaciones 400G+

Productos de conectividad que se suman en IA

8F Multimodo y Monomodo

Pulido angulado Array Cord

- Angled interface is for 400G+ transceivers
- Small Diameter Array for ultra-high-density patching, improved airflow in rack
- Could be split into 1x8F MTP to 2x4F MTP



8F y 16F MTP placa adaptadora para HDX y E2XHD

- Conjunto completo de placas acopladoras para dar cabida a la tradición Interfaces 8F y 16F emergentes



16F MTP Array Cords and Arneses

- Una fila de 16 fibras, llave de desplazamiento
- Se aplica como interfaz a los transceptores SR8 (MM) y DR8 (SM) 400G, 800G+
- Agregación y término de fibra hasta APC 2x8F



8F MM/SM APC y 16F MTP Plenum and CPR B2ca Troncales

- Cableado global y estructurado
Solución para un mayor número de fibras
Consolidación en gastos generales
Bandejas y rejillas



Resumen

- **Potencia, refrigeración, ubicación geográfica, latencia y velocidad de implementación** son más importantes que nunca en el despliegue de redes de IA
- **Cableado estructurado** puede ayudar a abordar estos requisitos críticos
- Leviton tiene un **conjunto completo de productos** y sistemas globales definidos para satisfacer las necesidades de las redes de IA en todo el mundo



David O'Neill
Head of Technology
Leviton Network Solutions
doneill@leviton.com
Cel: 55 43834348

¿Preguntas?

The
Industry's
Best
& **Service**
& **Support**

Outstanding
Return On
Infrastructure
Investment

Committed
To Our
Customers
& the
Environment

A **Culture** of
Ingenuity &
Innovation

Quality &
Performance
in every
Solution