



Oleguer Alguersuari  
619764224



Óscar Rámia Pallàs  
665238155

# De la Alta Densidad a la Alta eficiencia inalámbrica

## Cómo Cambium Networks y Air-Fi transforman los Campus Universitarios

21 de Mayo de 2025



Jt 2025  
Red IRIS

Redes que unen.  
Ideas que transforman

20  
22  
mayo

TOLEDO  
Academia de Infantería del  
Ejército de Tierra



red.es



Large  
Enterprise



Enterprise



Cambium  
Networks



Nuestra competencia  
está en el  
"Mid Range" o  
"High End"

SME



Cambium  
Networks

SMB



LINKSYS®

TP-LINK®  
The Reliable Choice

Ruijie

D-Link®  
Building Networks for People



GRANDSTREAM  
CONNECTING THE WORLD



JT 2025  
Red IRIS

Redes que unen.  
Ideas que transforman

20  
22  
mayo

TOLEDO  
Academia de Infantería del  
Ejército de Tierra

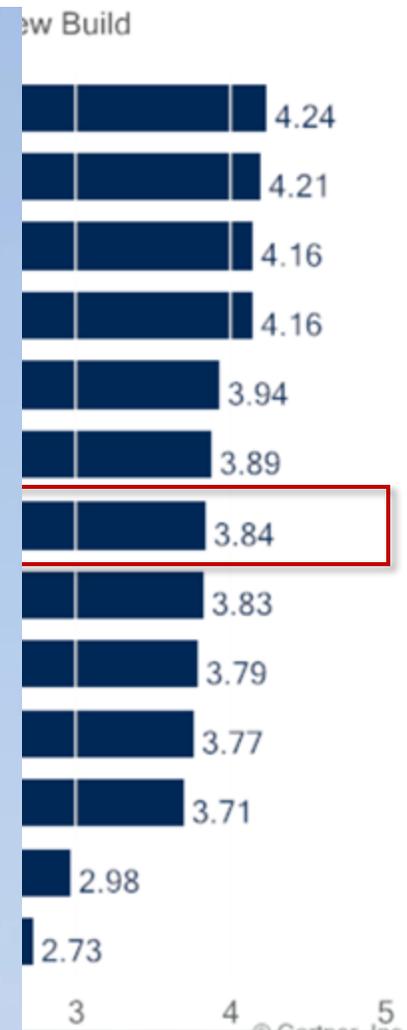


red.es





y cableada



chivaestro x. it has improved our touch provisioning and open APIs processes as well as reduce our n





### Wi-Fi



### Switching



### Security & SD-WAN



Network Service Edge

### Fixed Wireless



### Wi-Fi 6



### Wi-Fi 6 / 6E | SDR radios



### Wi-Fi 7



Jt 2025  
Red IRIS

Redes que unen.  
Ideas que transforman

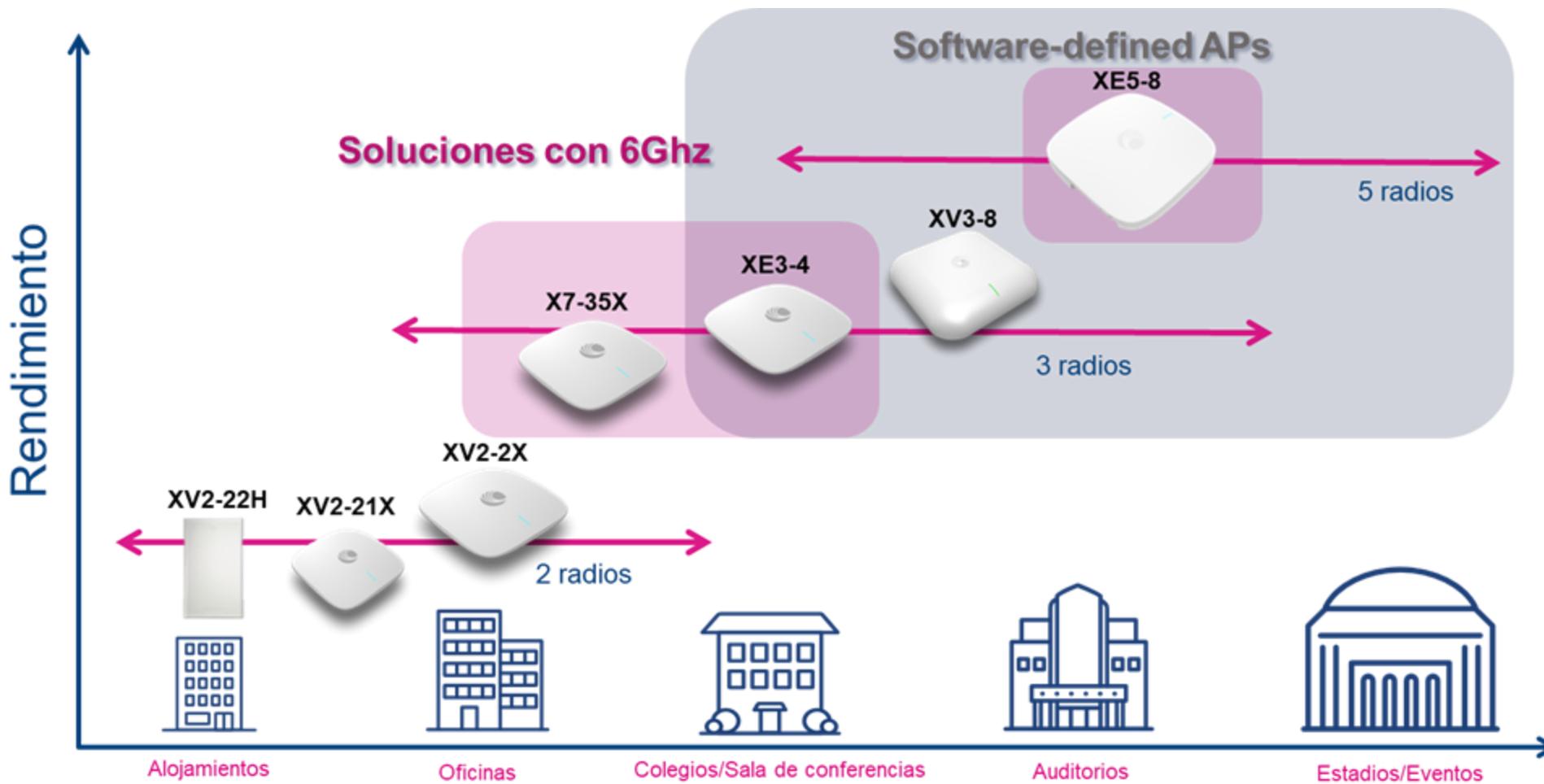
20  
22  
mayo

TOLEDO  
Academia de Infantería del  
Ejército de Tierra



red.es





## Casos de uso: aumento de la densidad





4K QAM  
– 20% mas rápido

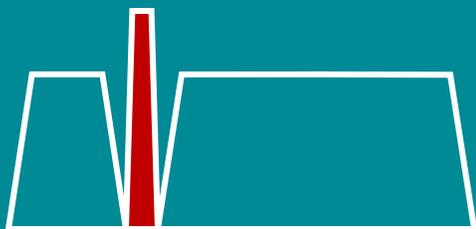


80 MHz es el  
nuevo 40 MHz  
– 2 veces más rápido

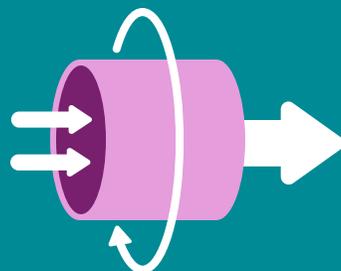


Wi-Fi 7 admite 320 MHz

*Adaptive Interference  
Puncturing*



Multi-Link Operation  
(MLO)



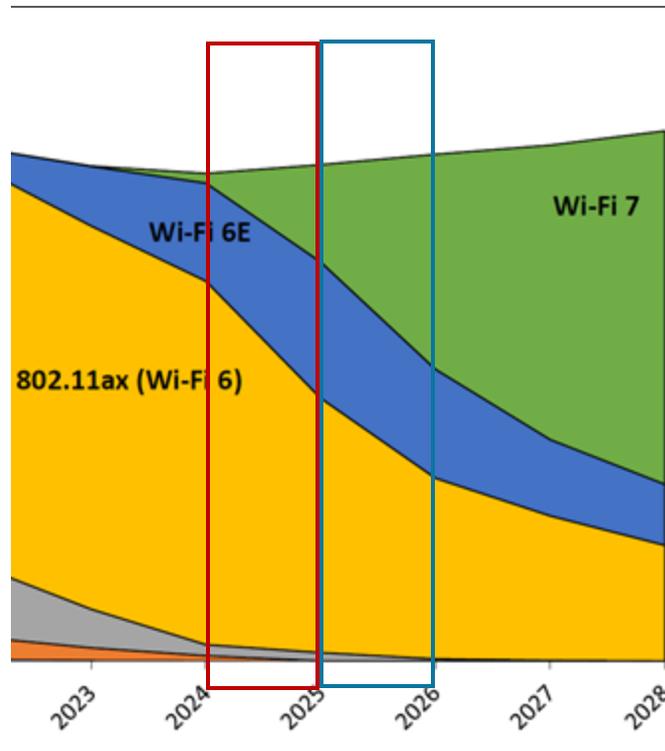
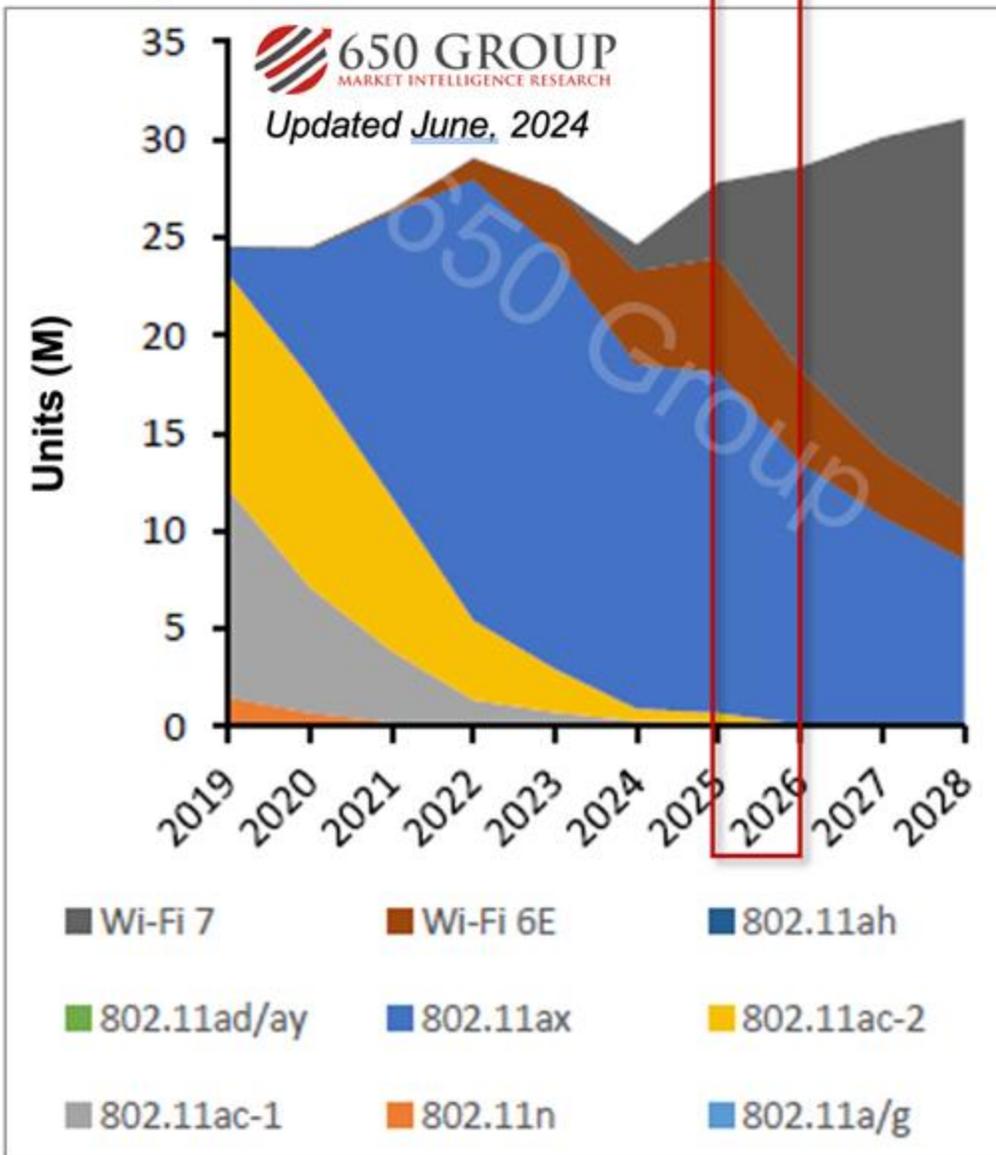
# Características que cambian el juego del Wi-Fi



# Analyst View



# de Wi-Fi



Caída del mercado a finales de 2023, recuperación en el 2S.2024

El Wi-Fi de 6 GHz todavía no tiene un gran impacto

Wi-Fi 7 ralentiza su despliegue



# IA autónoma en la red empresarial



## La promesa...

- Mayor disponibilidad de red = conexión fiable
- Mejor rendimiento = capacidad, calidad
- Eficiencia Operativa = menor coste
- Decisiones basadas en datos = oportunas, correctas

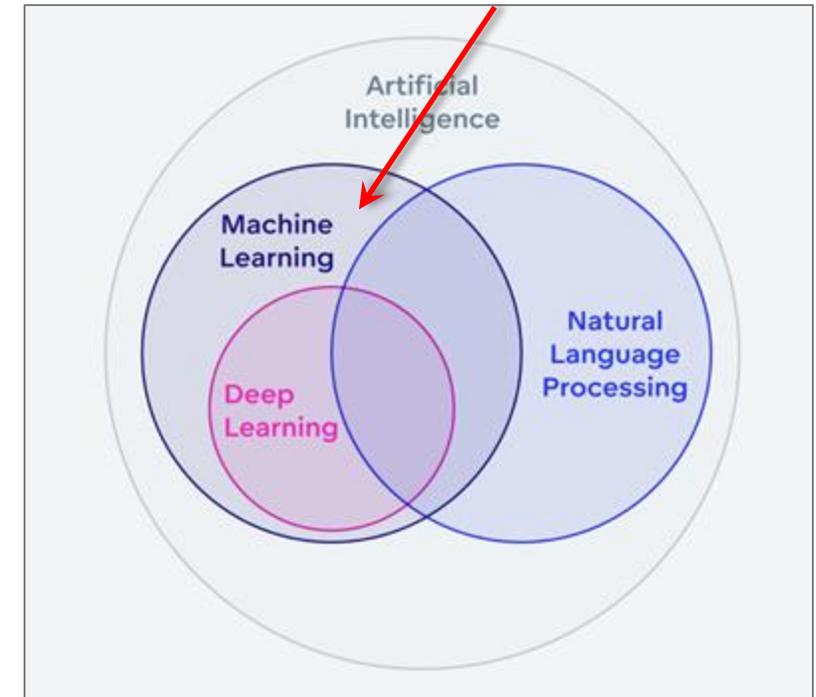
## La realidad (Gartner feedback)

- Pocas empresas utilizan herramientas de red de IA (15% en 2024)
- Los administradores no confían en los resultados
- Alto costo de soluciones de superposición complejas

## Objetivos de una red autónoma

- Mejorar la disponibilidad hasta en un 25%
- Reducir el costo de las operaciones de red hasta en un 50%
- Minimizar los mensajes de error falsos, resoluciones más rápidas

La Network inteligente está aquí...

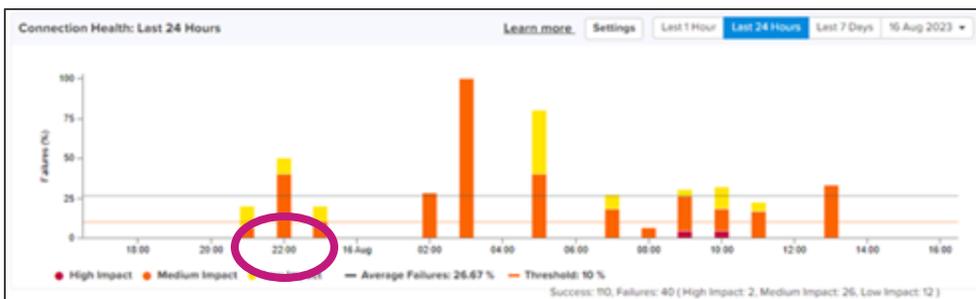




¿Cuál es el problema?



¿Cuándo ocurrió?



¿Por qué sucedió?



¿Cómo se puede solucionar?

**Cause**  
RF medium may be congested or client may be moved to another Access Point after sending authentication frame to this Access Point or may be some issue with the client state machine issue, AP didn't receive the Assoc Request frame.

**Resolution**  
Investigate potential sources of interference in the surrounding area. Ensure client drivers are updated to latest versions available.





S



Solución uni-fabricante

A

Config de red

Tiempo de respuesta en incidencias

B

Diseño de red

C



Jt 2025  
Red IRIS

Redes que unen.  
Ideas que transforman

20  
22  
mayo

TOLEDO  
Academia de Infantería del  
Ejército de Tierra



red.es





# Algunas referencias



Redes que unen.  
Ideas que transforman

20  
22  
mayo

TOLEDO  
Academia de Infantería del  
Ejército de Tierra



red.es





# Diseño WiFi de alto rendimiento. Claves

1. Planificación basada en capacidad y densidad

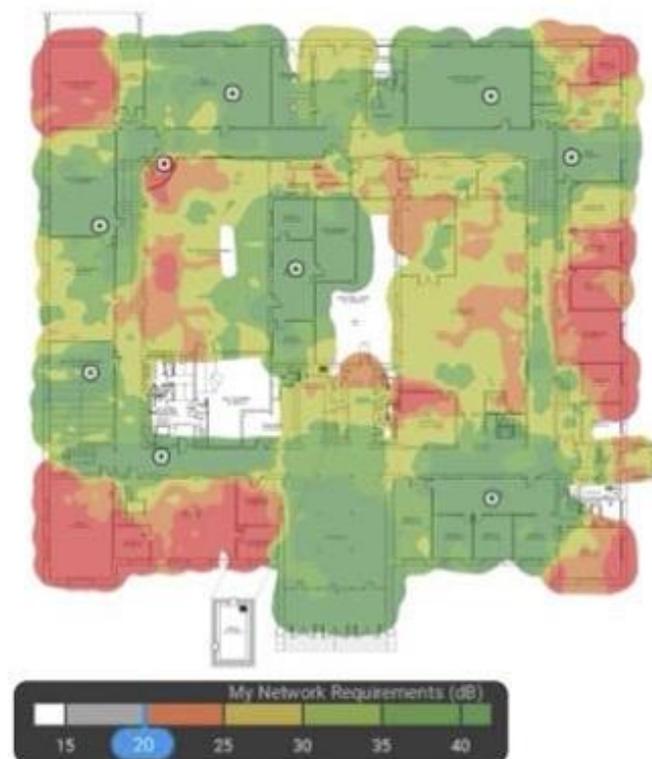
Site Survey validación In Situ. **Ekahau AI Pro Sidekick 2**



2. Estudio del entorno físico. Materiales, interferencias, zonas AD

3. Seguridad robusta. Autenticación, segmentación, políticas

4. Gestión y mantenimiento. Herramientas de análisis, actualizaciones...



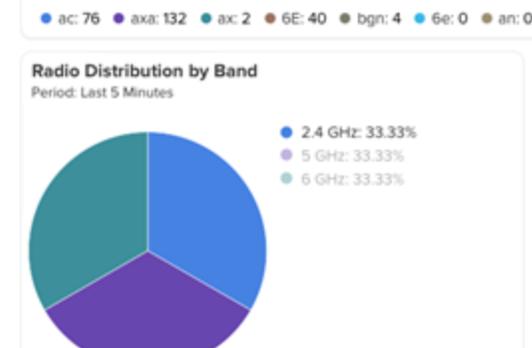
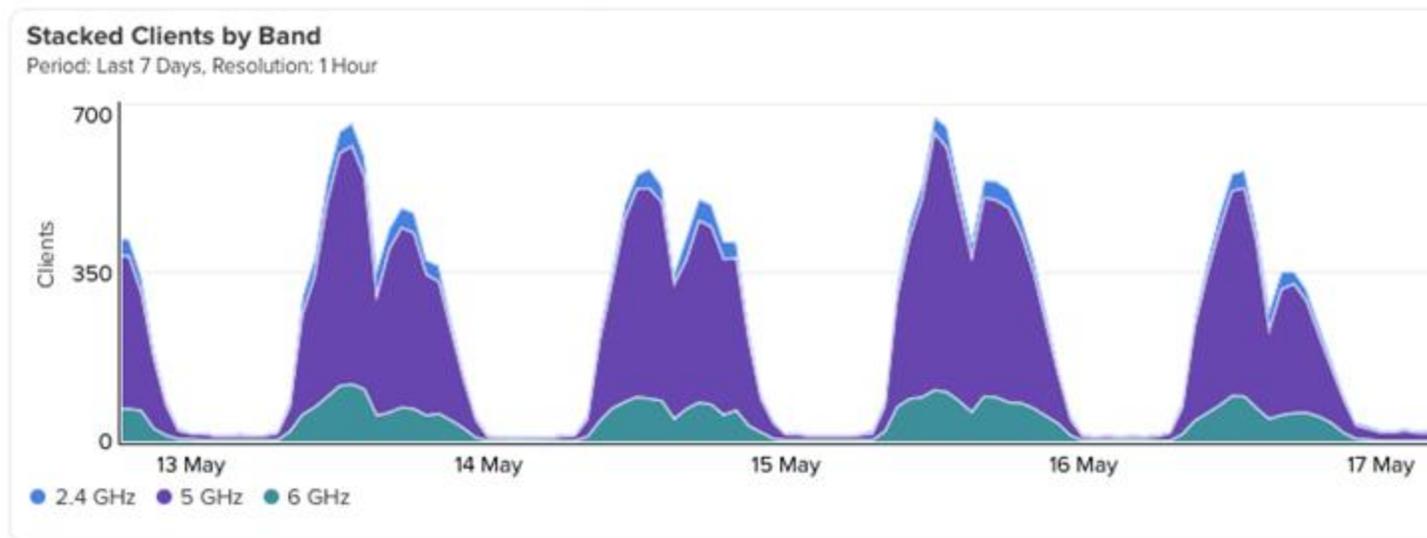
3. Selección de estándares v tecnologías adecuadas. OFDMA. MU-

M





# Escenario actual en un Campus



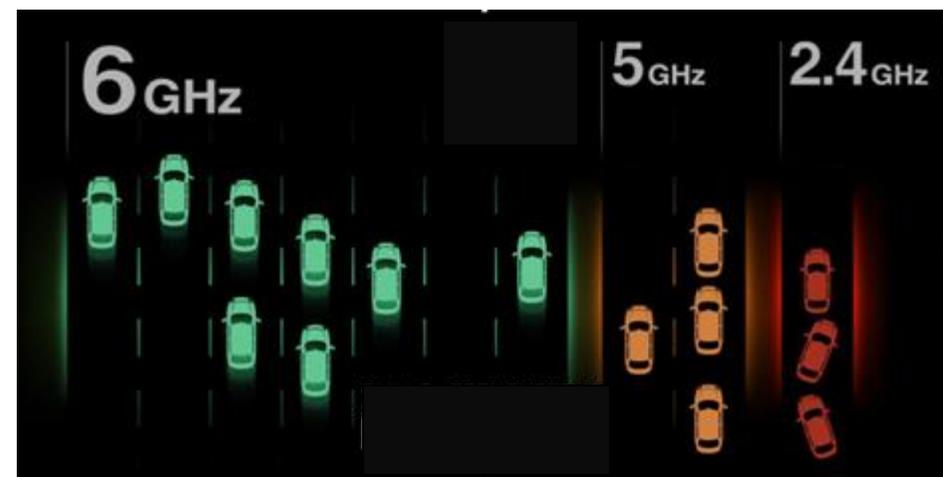
El 2,4Ghz No desaparece 5%. Económico, IoT...

5Ghz representa el 80% de los dispositivos

6Ghz tiene 4 veces más capacidad

6Ghz representa el 15% de los dispositivos

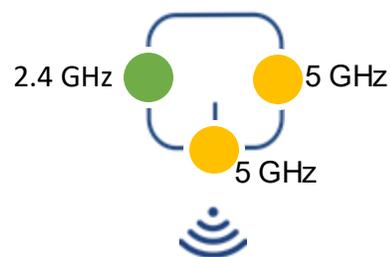
Protección de la inversión condicionada!!





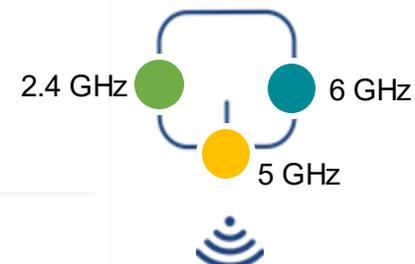
## Tri-Radio, Dual Band

2.4 GHz + 5 GHz + 5 GHz



## Tri Radio, Tri Band

2.4 GHz + 5 GHz + 6 GHz



2.4 GHz clients

5 GHz clients

5 GHz clients

2.4 GHz clients

5 GHz clients

6 GHz clients

Wi-Fi en 5 GHz como diseño de red inicial y metodología de implementación basada en la combinación de clientes.

Migre la radio SDR a Wi-Fi 6E (6 GHz) cuando los dispositivos, el ecosistema y las aplicaciones lo requieran.



# Cambium XE3-4. 3 radios SDR



802.11ax Tri-Radio 4x4/2x2 Access Point with Software-Defined Radio

## QUICKLOOK :

- **Tri-Radio/Tri-Band W-Fi 6 and 6E**
- **6.6 Gbps aggregate data rate**
- **Software-defined 5 GHz/6 GHz radio**
- **2.5 GbE and 1 GbE uplink ports**
- **EasyPass with Microsoft Azure and Google G Suite integration**





# Cambium XE5-8. Muy Alta Densidad

## QUICK LOOK:

- **Five-radio Tri-Band W-Fi 6 and 6E**
- **15.6 Gbps aggregate data rate**
- **Dual software-defined 5 GHz/6 GHz radios**
- **Dual 5 GbE uplink ports**
- **Microsoft Azure and Google G Suite integration**

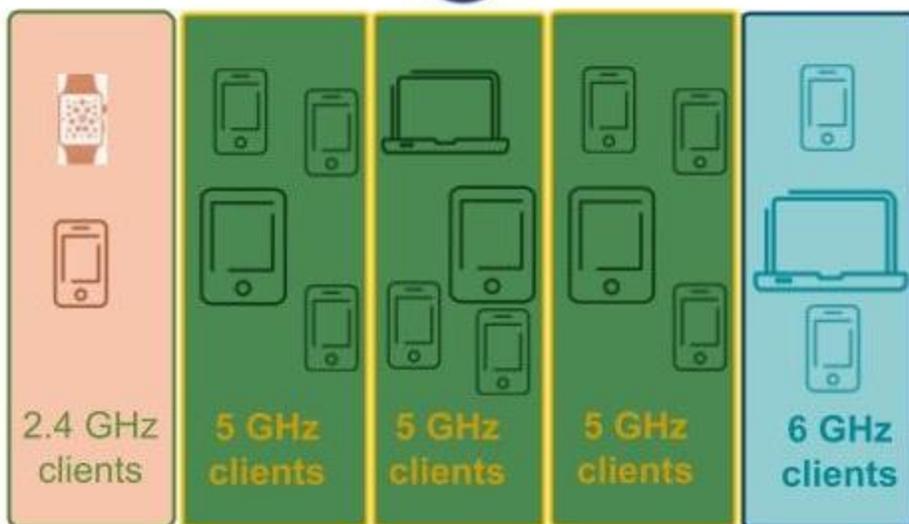
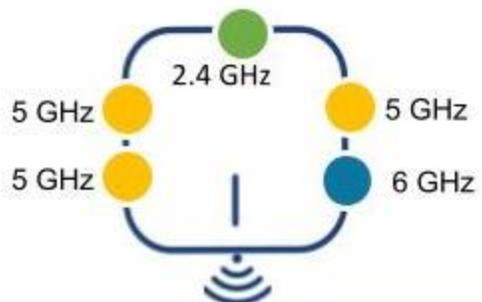


*Único en el mercado*



## 5-Radio, Tri- Band

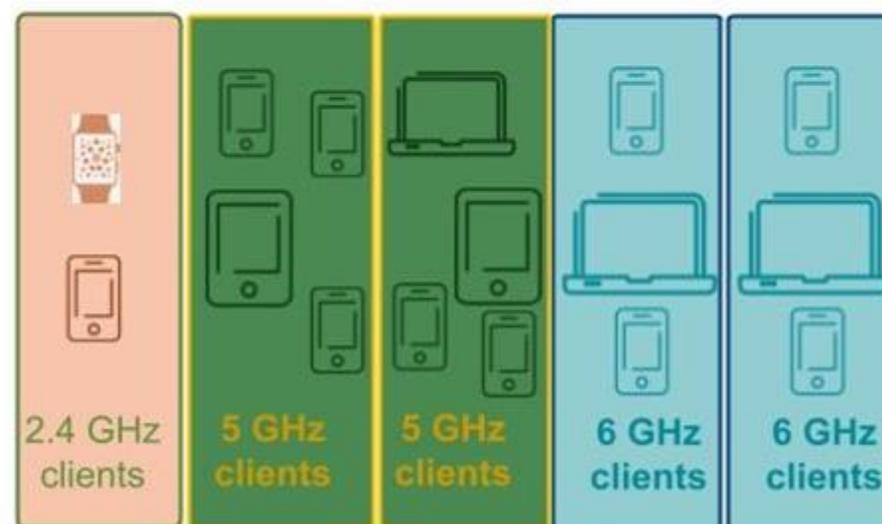
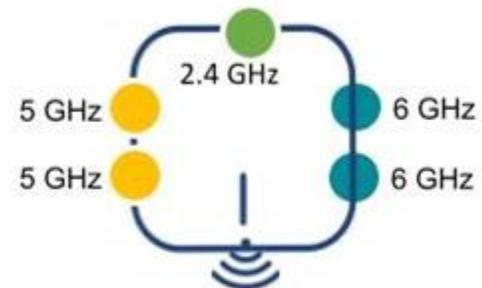
2.4 GHz + 5 GHz + 5 GHz + 5 GHz + 6 GHz



5 GHz como diseño de red inicial

## 5 Radio, Tri- Band

2.4 GHz + 5 GHz + 6 GHz



SDR a 6 GHz cuando los dispositivos, el ecosistema y las aplicaciones lo requieran.





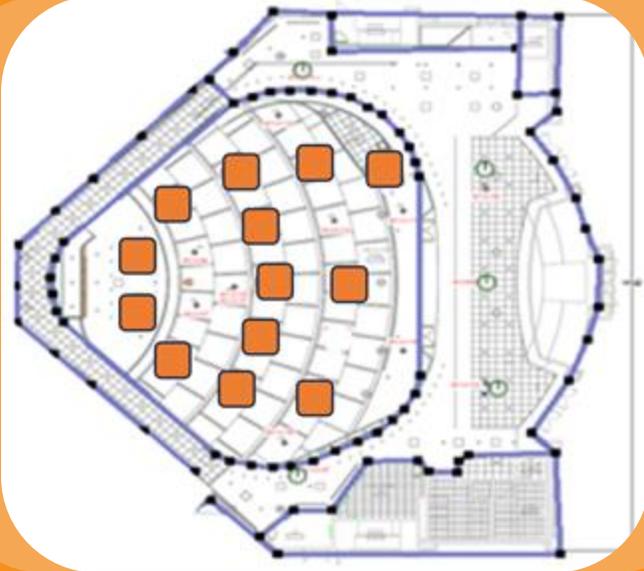
# SDR. Software Defined Radios

Model	Radio 1	Radio 2	Radio 3	Radio 4	Radio 5
XV3-8	2.4 GHz	5 GHz (8x8)	N/A	N/A	N/A
XE3-4/XE3-4TN	2.4 GHz	5 GHz	6 GHz	N/A	N/A
XE5-8	2.4 GHz	5 GHz	6 GHz	5 GHz (Split 4x4)	5 GHz

- Disable
- 5 GHz
- 6 GHz

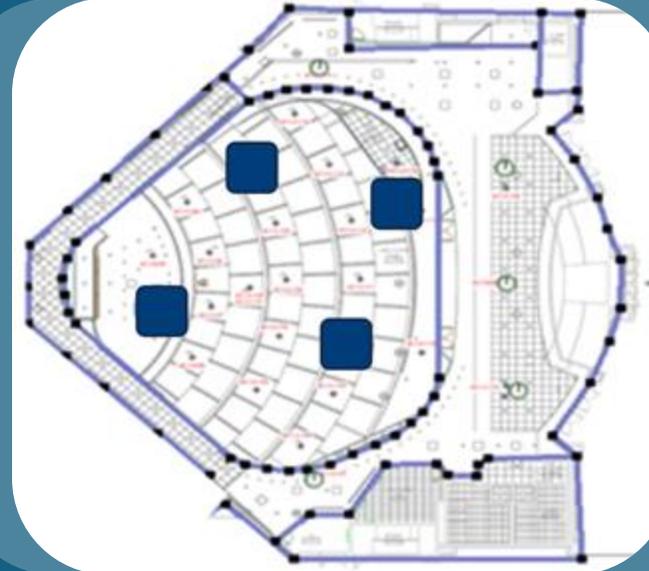


# Auditorio de 1000 asientos y 800+ dispositivos conectados



## Diseño tradicional:

- 10-12 Aps estándar con 2-3 radios
- 12 cables
- 12 puertos en el switch
- 1 controlador Wi-Fi



## Diseño con Cambium:

- 4 Aps de alta densidad con 3-5 radios programables
- 4 cables
- 4 puertos de switch
- Sin controlador adicional





# Gracias!



# Air-Fi

wifi alta capacidad



## De la alta densidad, a la alta eficiencia



JT 2025  
Red IRIS

Redes que unen.  
Ideas que transforman



20  
22  
mayo

TOLEDO  
Academia de Infantería del  
Ejército de Tierra



red.es

