



Fuente: Fotografía extraída del álbum del expositor (Ing. Javier More)-Panamericana Norte.

Evolución de las redes móviles: Del 2G al 6G

Ing. Javier More Sanchez

more.sanchez.javier@gmail.com

30 de abril de 2026

A 140 años del experimento de Hertz



Experimento de Hertz de 1888



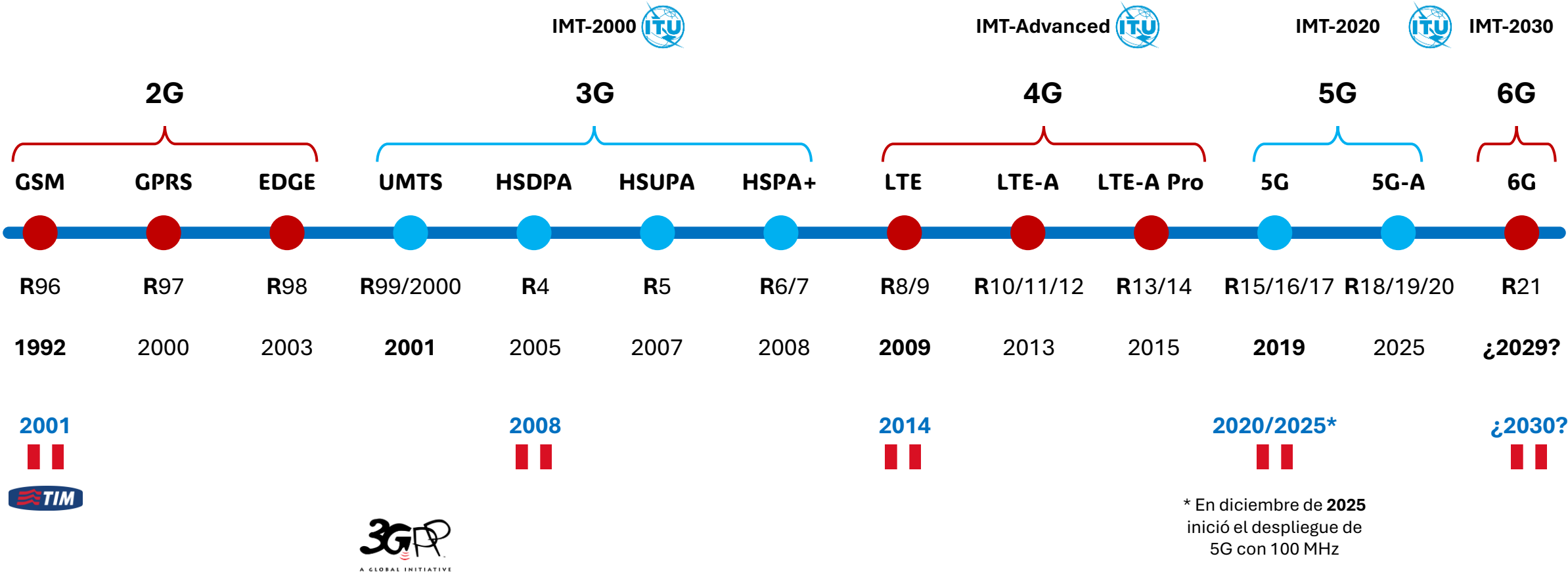
Estación de telegrafía inalámbrica de 1912
(Réplica de la estación Marconi del Titanic)



Terminal móvil de 1945

Fuente: Fotografías extraídas del álbum del expositor (Ing. Javier More) – Casa Marconi - Bologna - Italia.

Evolución de redes móviles: Del 2G al 6G



Redes móviles: Del 4G al 6G

FDD (con TDD)



20 MHz



Agregación de
portadoras
(Hasta **100
MHz**)



Modulación
256-QAM

TTI: 1ms

TDD (con FDD)



100 MHz

Massive MIMO
Beamforming

TTI: 1ms a 62.5 us
(Numerología flexible)



Agregación de
portadoras
(Hasta **400
MHz**)



(En proceso de
estandarización)
Uso extensivo de
bandas
milimétricas

(¿Hasta **400 MHz -
2GHz?**)

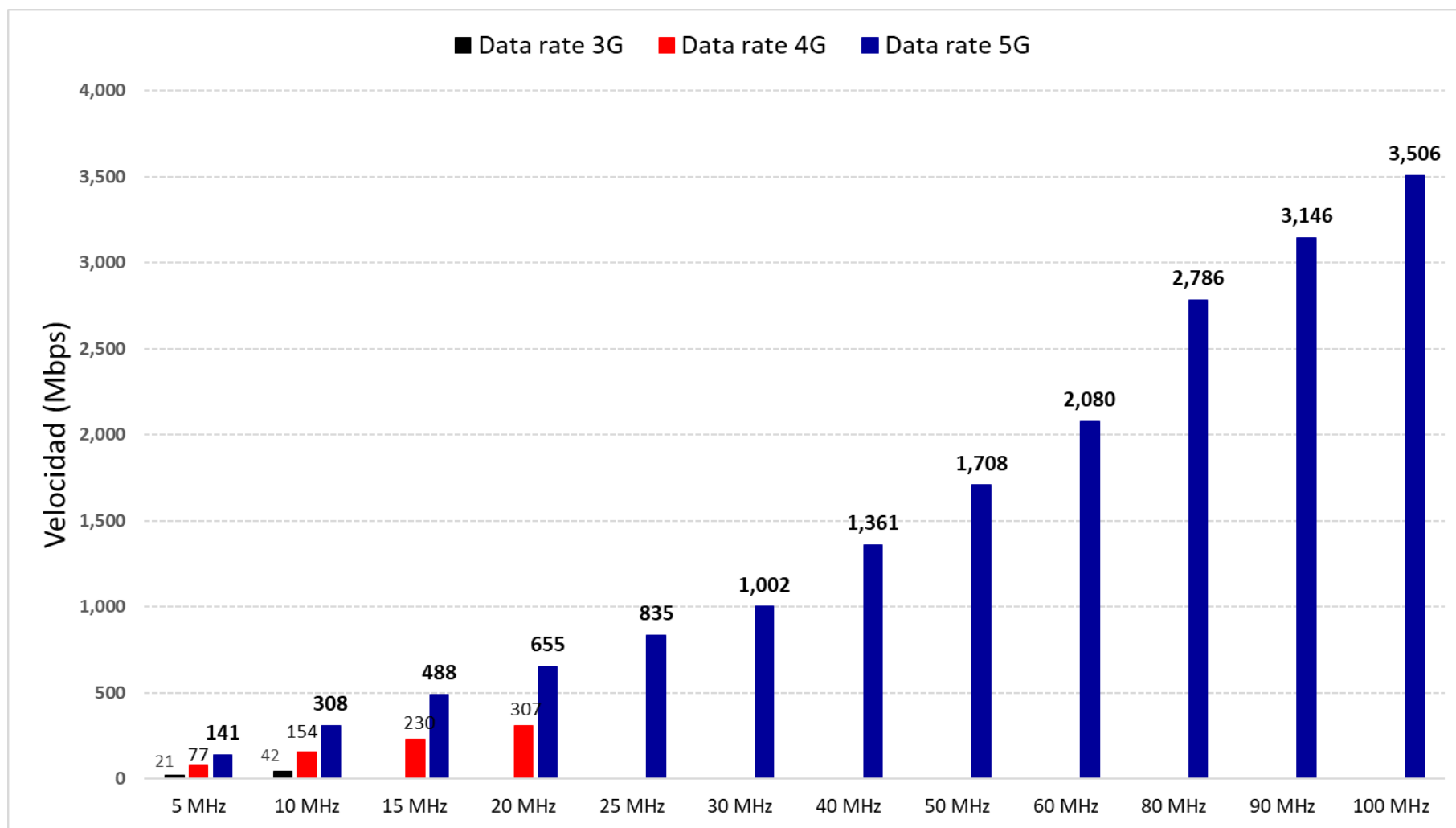
Bandas Sub-THz

Pasar de una tecnología a otra implica, entre otras cosas, **incrementar
la eficiencia espectral**

Transmitir más Rate (**bps**) por cada **Hertz**

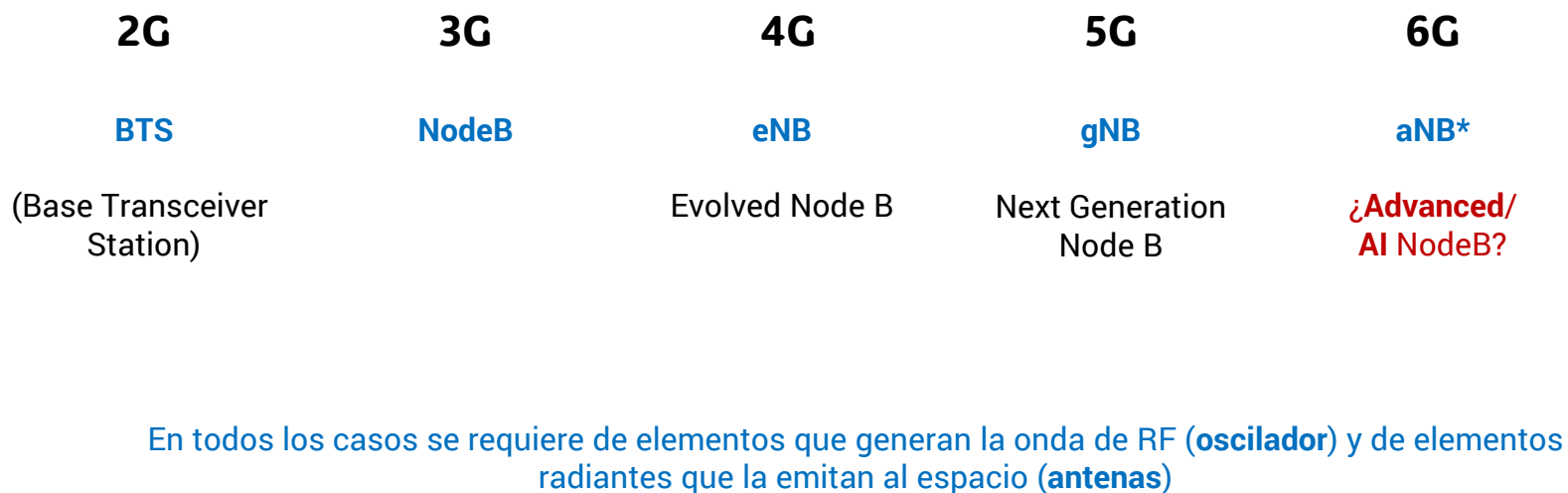
$$\eta_{\text{espectral}} = \frac{\text{Tasa de Transmisión}}{\text{Ancho de Banda}} = \frac{\text{bps}}{\text{Hz}}$$

A mayor ancho de banda (en Hz) mayor velocidad de acceso a Internet móvil

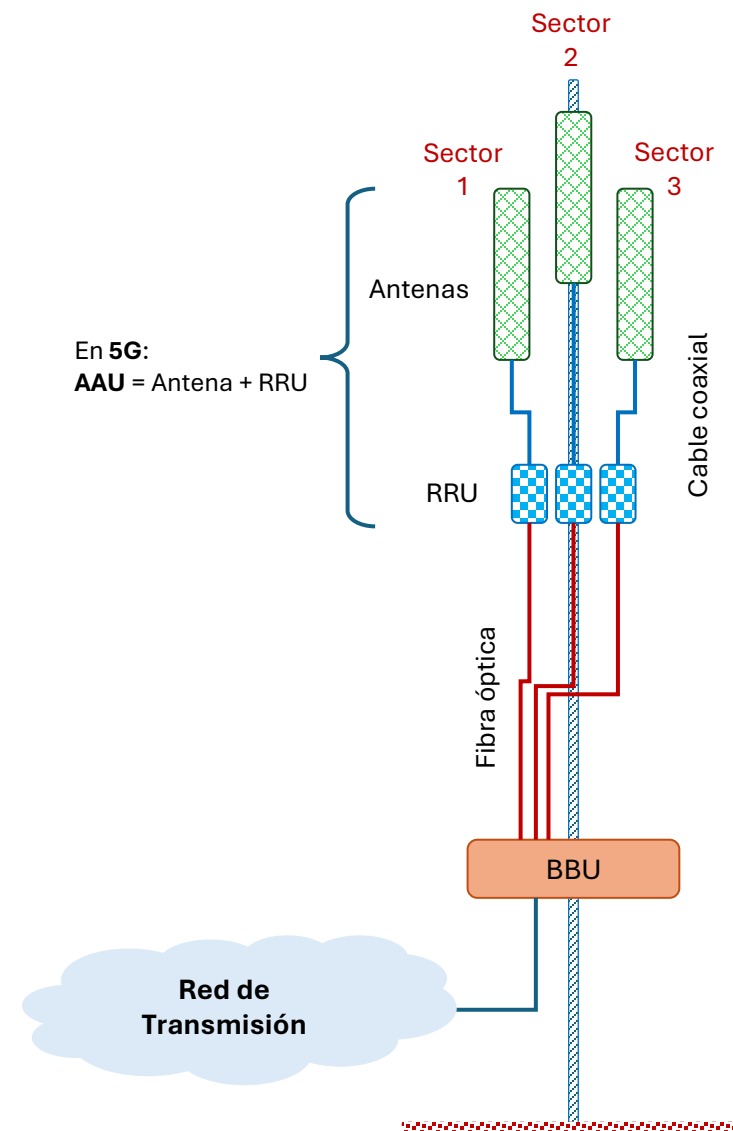


*Velocidades pico teóricas usando determinado parámetros de entrada. En entornos reales es menor debido a número de usuarios conectados, cercanía del usuario a la estación base, entre otros. Para mayor detalle: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9486300>

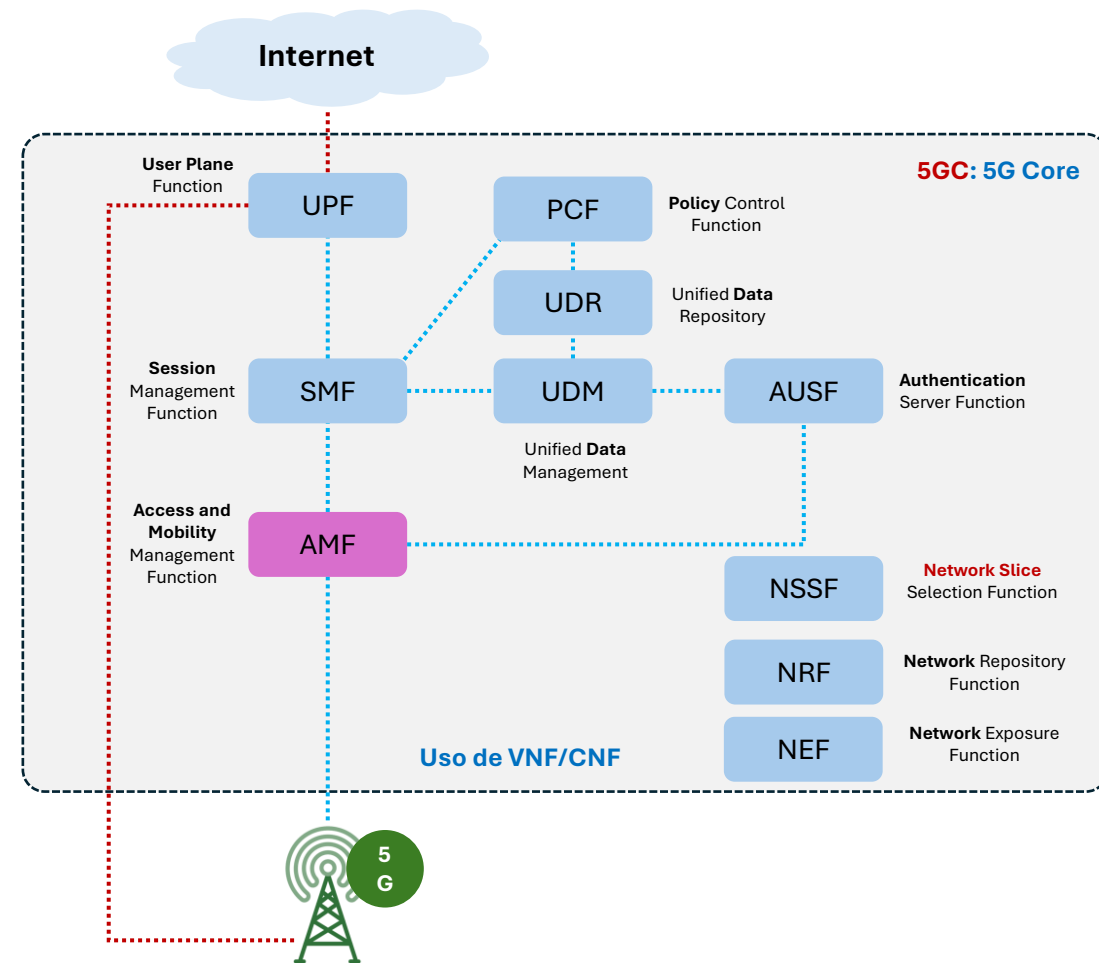
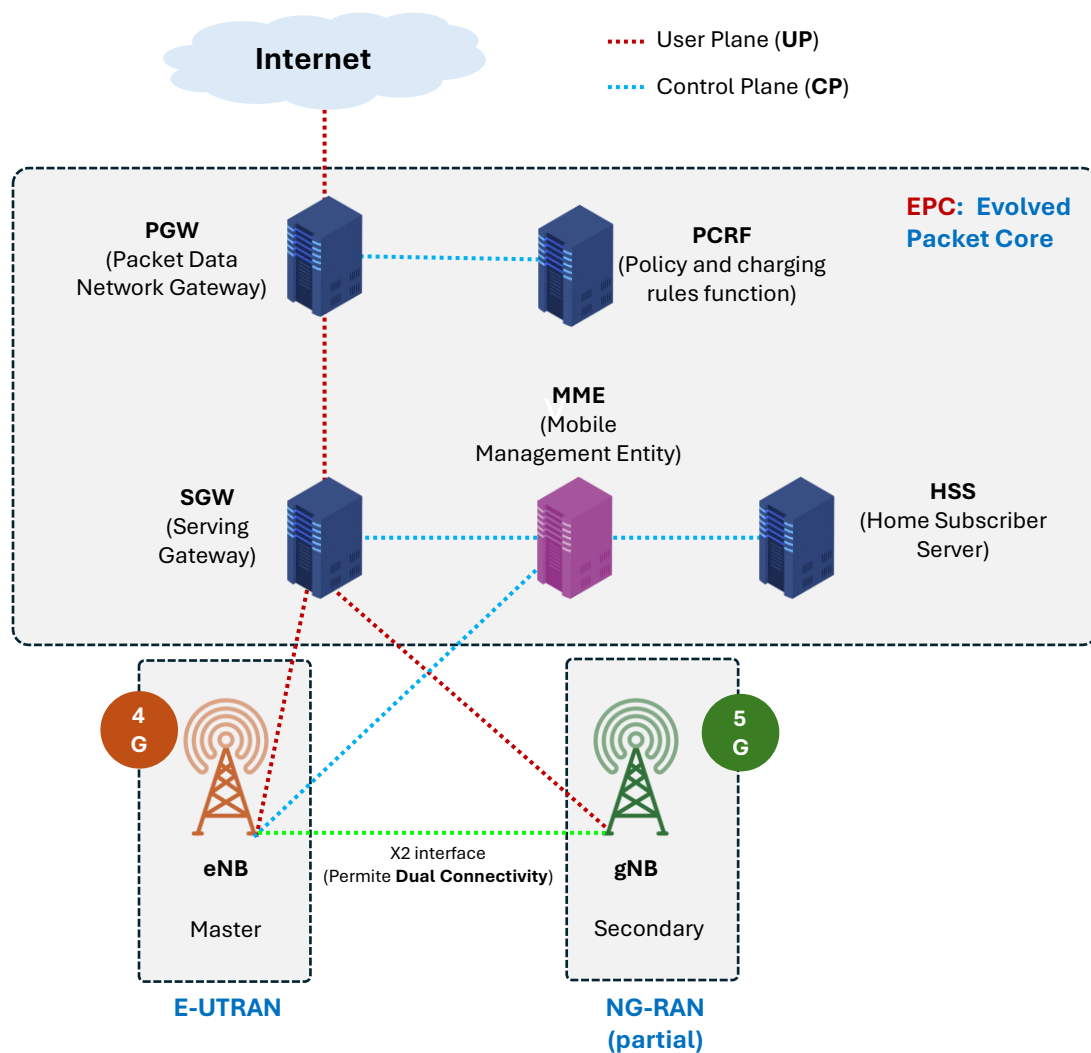
Evolución de la Estación Base: Del 2G al 6G



* En algunos drafts publicados en el portal de **3GPP** se hace mención a “aNB”. Por ejemplo, ver “[node3GPP TSG-WG.SA2#174](#)”



Arquitectura de red: Del 5G-NSA al 5G-SA

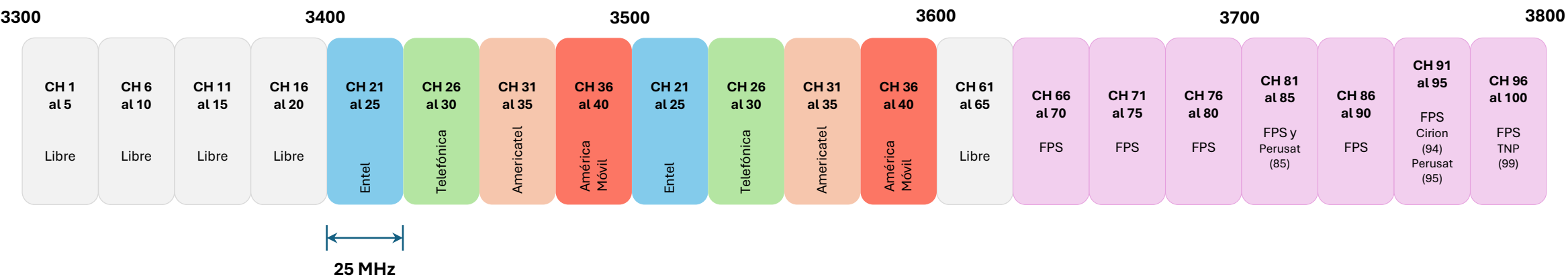


Banda 3.5GHz para el despliegue de 5G en el Perú

La Banda 3.5 GHz cuenta con 500 MHz de ancho de banda (100 canales de 5 MHz cada uno).



Previo al proceso de licitación, así era el estado de la banda 3.5 GHz



No se tenía un despliegue 5G real

El “mundial” de la velocidad de Internet Móvil



Brasil



265.8 Mbps

5G en la banda de **3.5 GHz** desde el **2021**

100 MHz

Chile



82.2 Mbps

5G en la banda de **3.5 GHz** desde el **2021**

50 MHz

Ecuador



62.9 Mbps
(+2)

5G en la banda de **3.5 GHz** desde el **2025**

100 MHz

Argentina



62.6 Mbps
(-1)

5G en la banda de **3.5 GHz** desde el **2023**

100/50 MHz

Colombia



45.1 Mbps
(+2)

5G en la banda de **3.5 GHz** desde el **2023**

80 MHz

México



44.1 Mbps
(-2)

Perú



40.0 Mbps
(-1)

Firma de contrato (100 MHz en 3.5 GHz): 17 de diciembre de **2025**

Venezuela



29.4 Mbps
(+1)

Paraguay



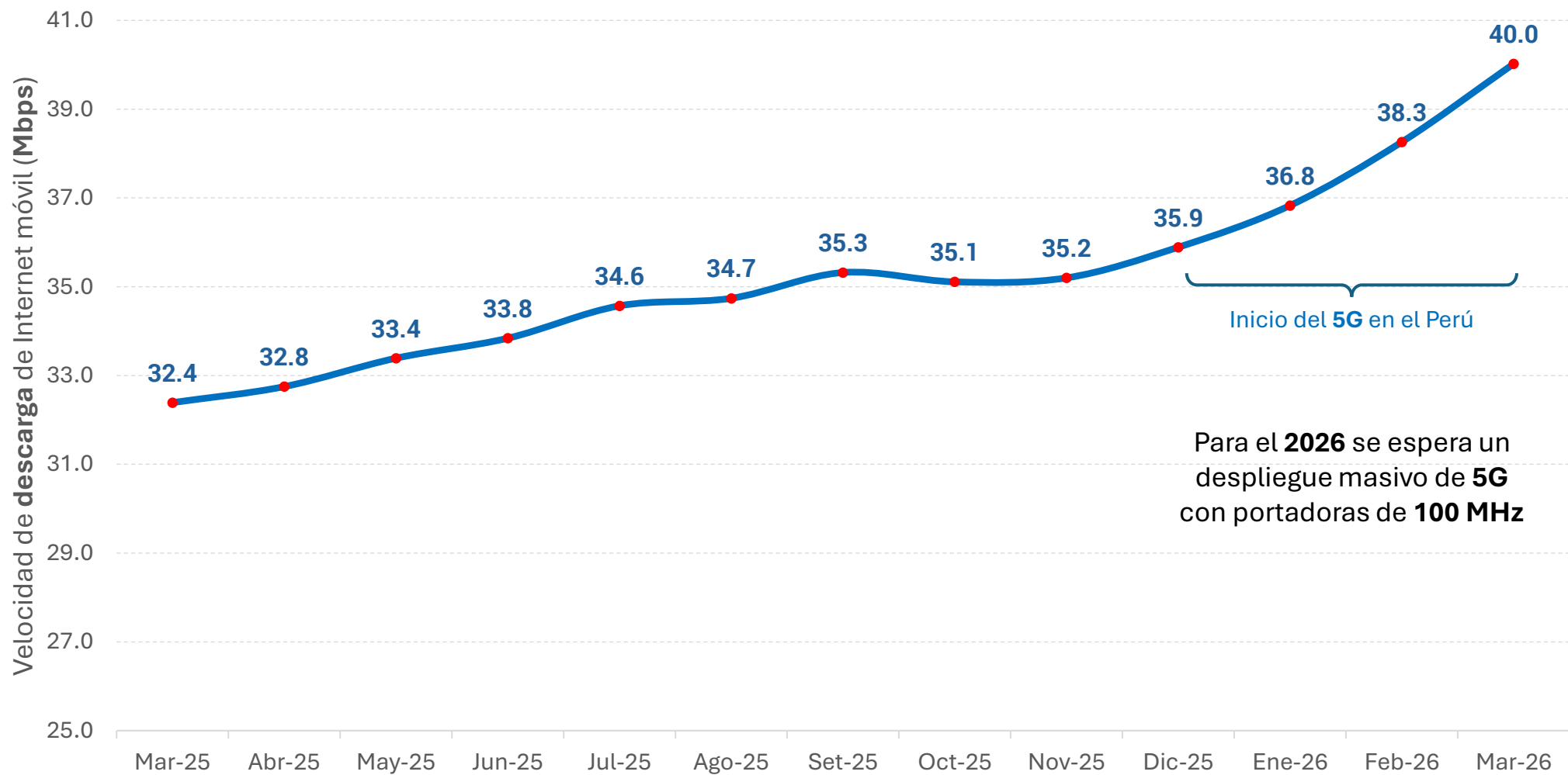
26.2 Mbps
(-1)

Bolivia



15.2 Mbps

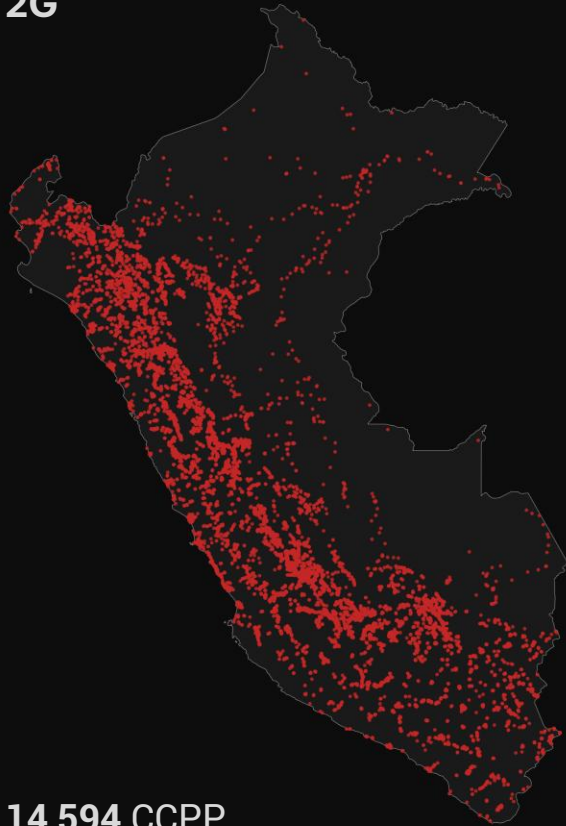
Se empieza a sentir el **impacto** del 5G en el Perú



Dataset: Speedtest Global Index - Ookla - Abril de 2026.

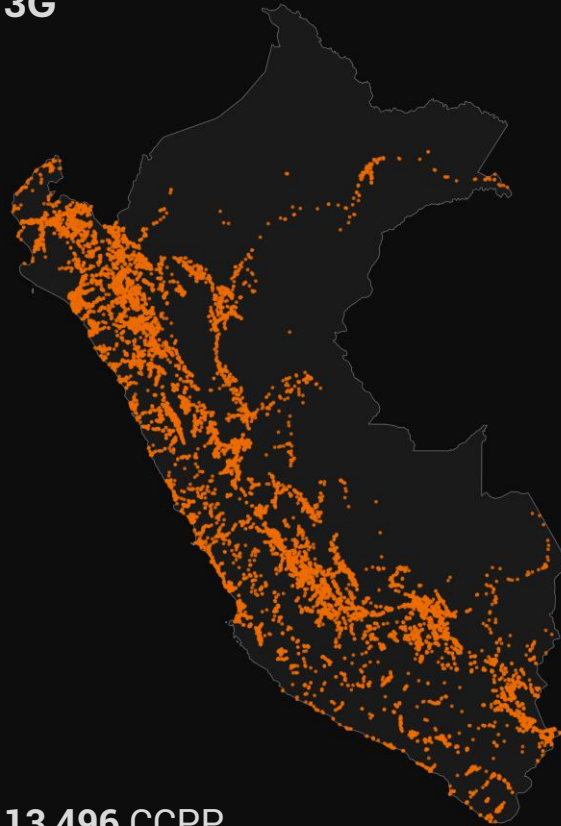
Cobertura **móvil garantizada** en el Perú (Diciembre de 2025)

2G



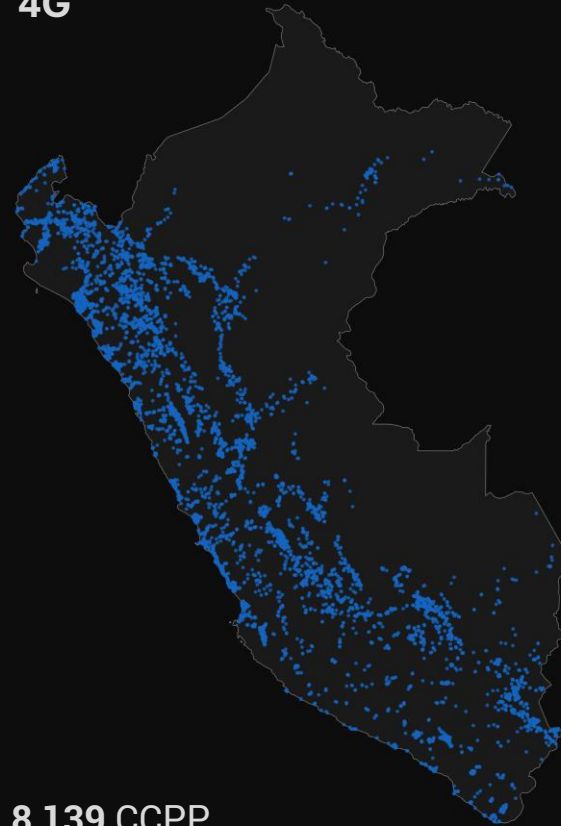
14 594 CCPP

3G



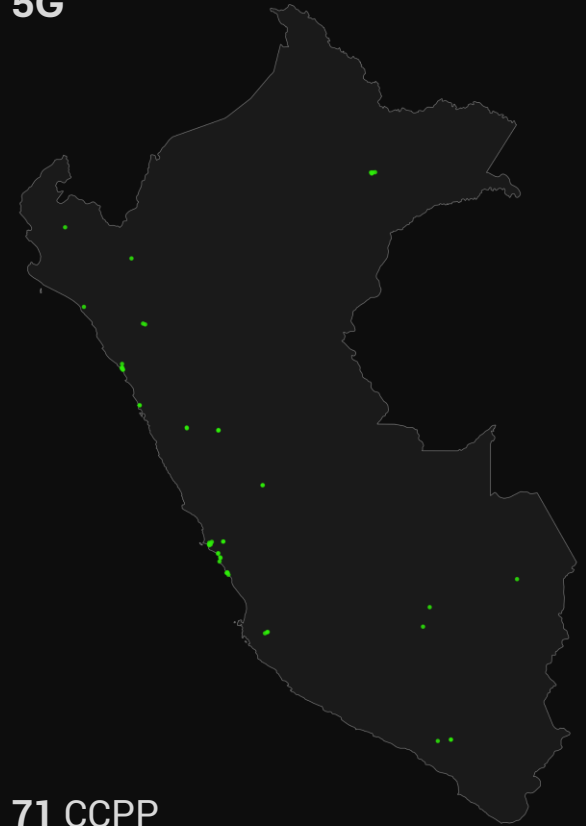
13 496 CCPP

4G



8 139 CCPP

5G

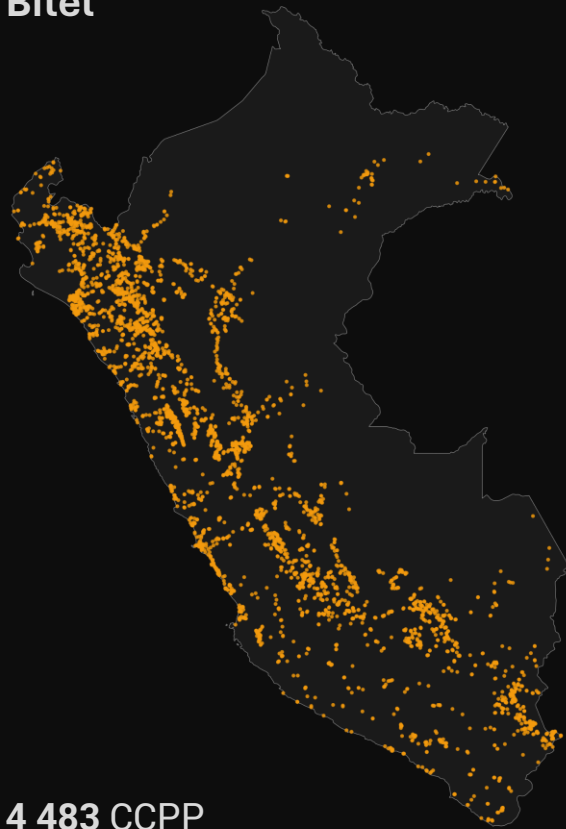


71 CCPP

Nota: Elaborado con el dataset de cobertura móvil publicado por Osiptel. La lámina muestra la cobertura garantizada en al menos el 50% del área del polígono del Centro Poblado.

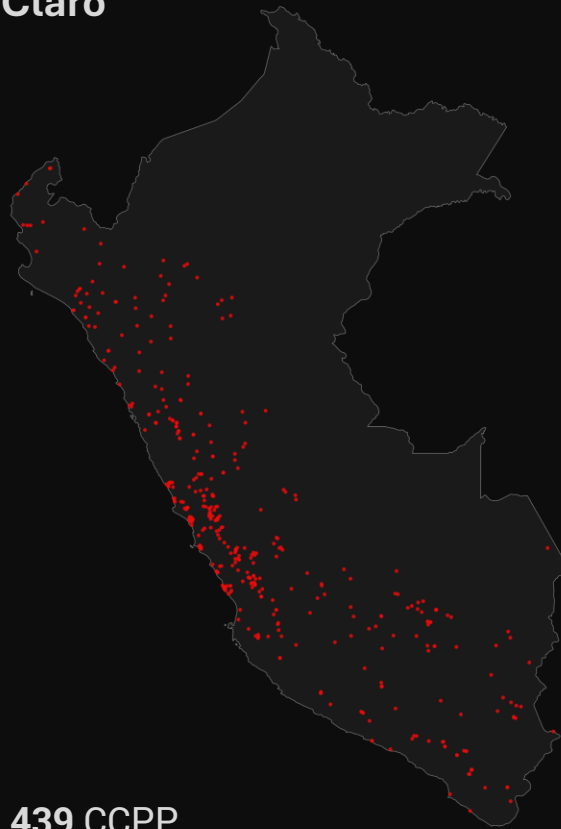
Cobertura **móvil garantizada 4G** en el Perú – por operador (Diciembre de 2025)

Bitel



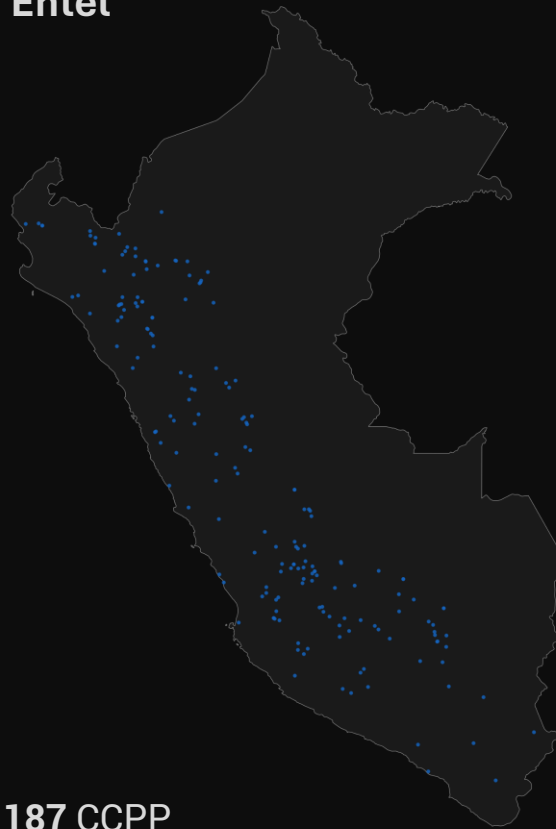
4 483 CCPP

Claro



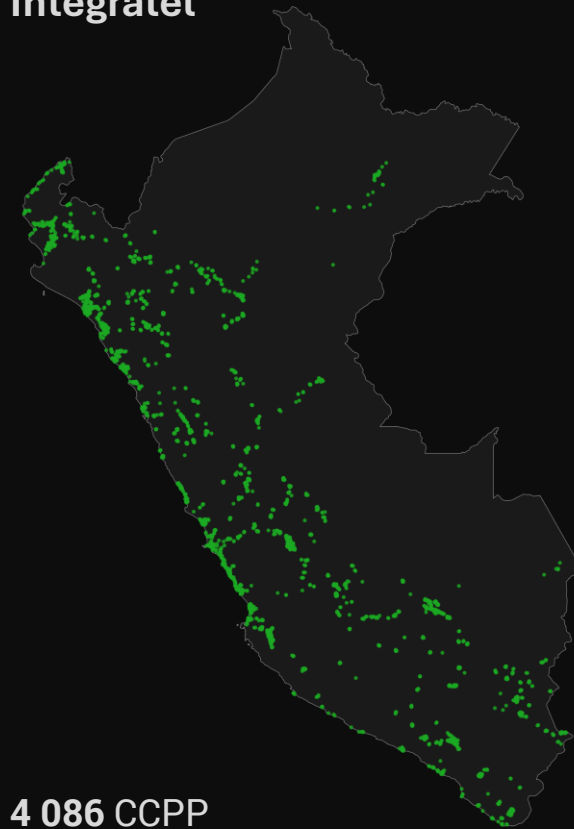
439 CCPP

Entel



187 CCPP

Integratel

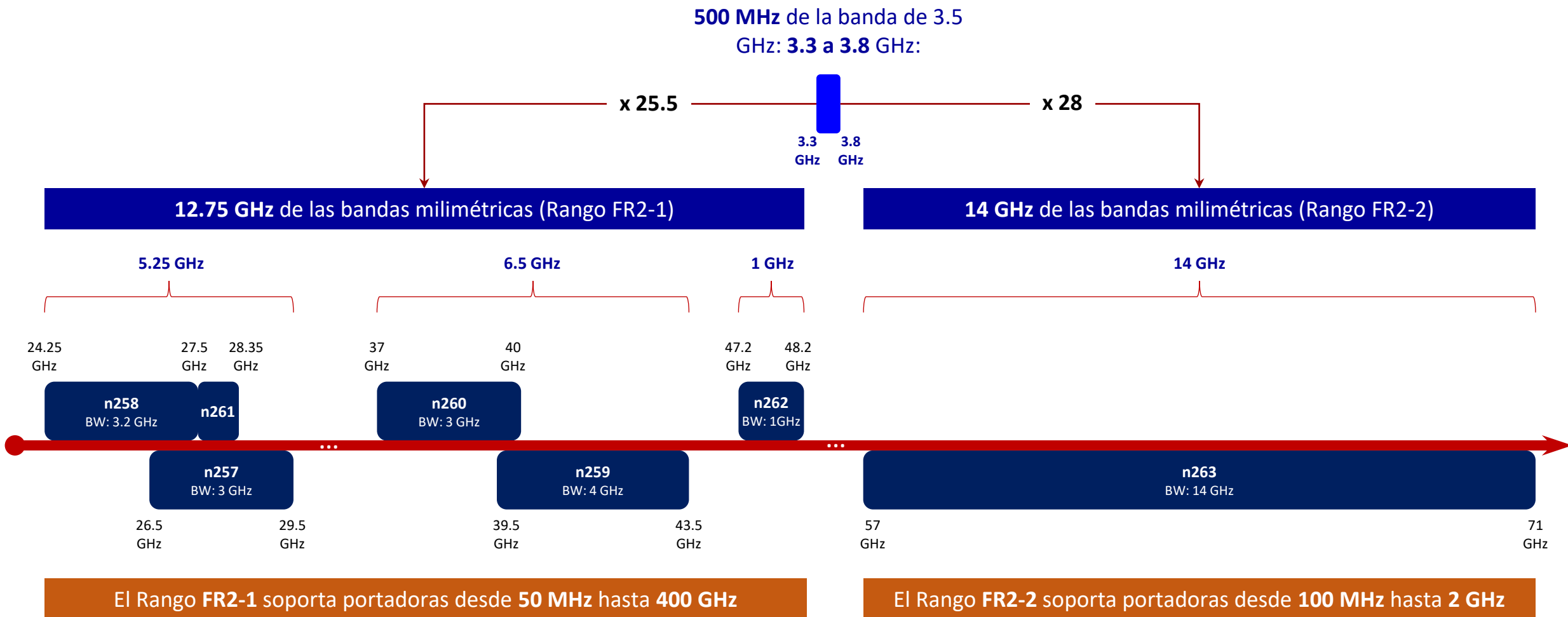


4 086 CCPP

Se define como área con **Cobertura Garantizada** a aquella área geográfica, determinada por la empresa operadora, donde esta ofrece el servicio móvil (...) **garantizando el cumplimiento de los valores objetivos de todos los indicadores de calidad de servicio** establecidos en el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

Nota: Elaborado con el dataset de cobertura móvil publicado por Osiptel. La lámina muestra la cobertura garantizada en al menos el **50%** del área del polígono del Centro Poblado.

El futuro: Uso de bandas milimétricas



Elaboración: Ing. Javier More usando información del Grupo 3GPP (3GPP TS 38.104 V17.9.0)

Material de lectura

- Estado del **espectro radioeléctrico** en el Perú y recomendaciones para promover su uso en nuevas tecnologías.

<https://repositorio.osiptel.gob.pe/handle/20.500.12630/390>

- Las **redes de transporte** de fibra óptica, microondas y satelital y su rol para promover la expansión de la cobertura de los servicios públicos de telecomunicaciones: reporte y mapas de cobertura.

<https://repositorio.osiptel.gob.pe/handle/20.500.12630/745>

- Estimación del número de **estaciones base celular** para atender la demanda de servicios móviles en el Perú al año 2025.

<https://repositorio.osiptel.gob.pe/handle/20.500.12630/746>

- Estado de la infraestructura de la red de transporte (backhaul) y efecto del despliegue de **infraestructura de acceso** en la velocidad de Internet móvil.

<https://repositorio.osiptel.gob.pe/handle/20.500.12630/823>

- Mobile revolution: **From 2G to 5G**

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9486300>

- Asignación de bandas de **espectro radioeléctrico** en el Perú en un escenario de nuevas tecnologías.

<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3003>



Javier More Sanchez ✓

Telecom & Digital Infrastructure | Spectrum Management & Policy |
Former Telecom Regulator | Lecturer & Researcher

Peru · [Contact info](#)



Universidad de Lima



Universidad Nacional Mayor de
San Marcos

Gracias