



Smart railways y 5G: Retos, Desafíos y Oportunidades

5G para las Comunicaciones Críticas en el Ferrocarril. Una visión estratégica.

Índice



- Comunicaciones Críticas en el Ferrocarril
 - Definición Funcional
 - Tendencias
 - El reto de la digitalización
- Tecnología 5G
 - Servicios y Requisitos
 - Capacidades
 - Escenario Global



Comunicaciones Críticas

Una definición funcional



¿Qué requiere el ferrocarril?

- Comunicaciones por Voz con garantía de inteligibilidad
- Fiabilidad de los datos
- Capacidades de Video en tiempo real
- Entorno multi-usuario diverso y reconfigurable
- Disponibilidad del canal radio en entornos adversos
- Elevada movilidad en todas dimensiones

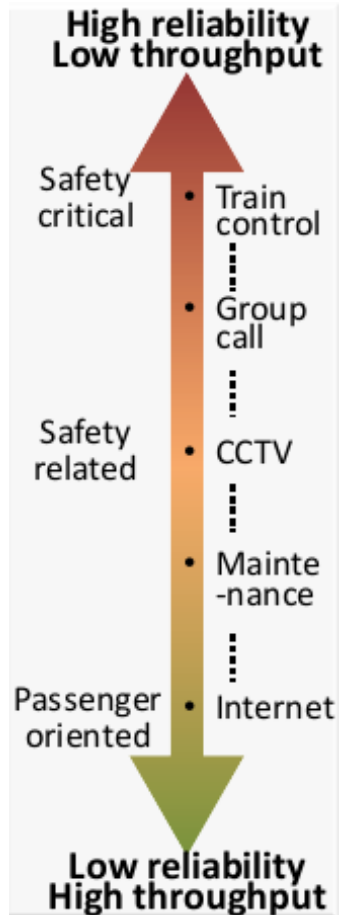
El futuro

- Ubicuidad y capilaridad de fuentes de información
- Gestión coordinada y conjunta de información sensible y no crítica
- Integración del cliente/usuario. Integración de nuevos canales de retorno.



Comunicaciones Críticas

Tendencias



Las Comunicaciones Críticas requieren una evolución:

- Obsolescencia de GSM-R alrededor de 2030, por lo que la nueva generación debe estar disponible para una migración "suave"
- El operador y/o administrador de la infraestructura desea red propia y espectro dedicado

El número de servicios críticos crece a medida que la tecnología está disponible

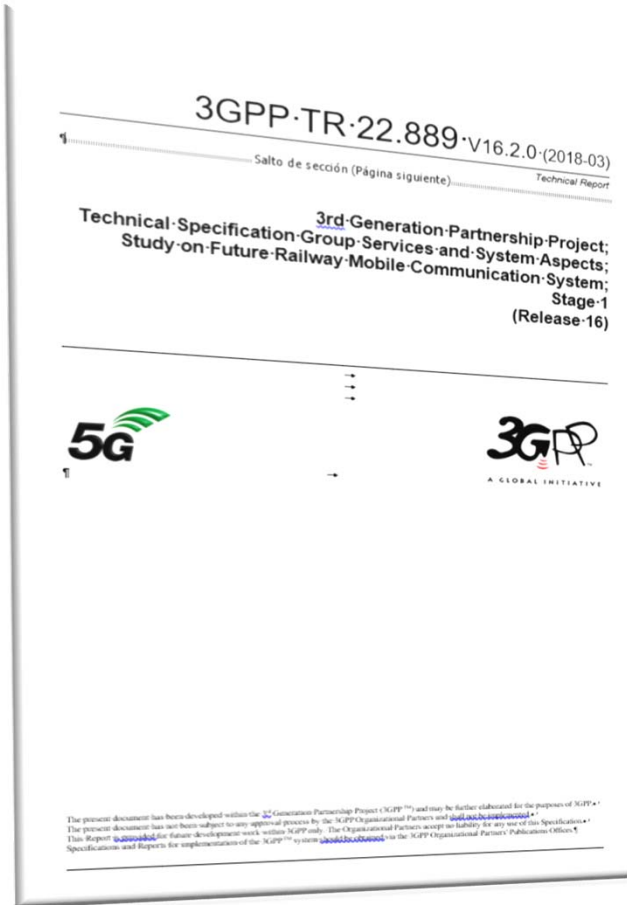
Debemos incrementar capacidad:

- Throughput que experimentan los usuarios
- Redes densas y con cobertura garantizada
- Redes en movilidad



Comunicaciones Críticas

Tendencias



- Future Radio Mobile Communication Systems (FRMCS) especifica la nueva generación de sistemas radio para el ferrocarril
- Llevarán más allá el concepto de GSM-R y TETRA de forma integrada y coordinada.
- Se trata de una nueva infraestructura, no un sistema de comunicaciones

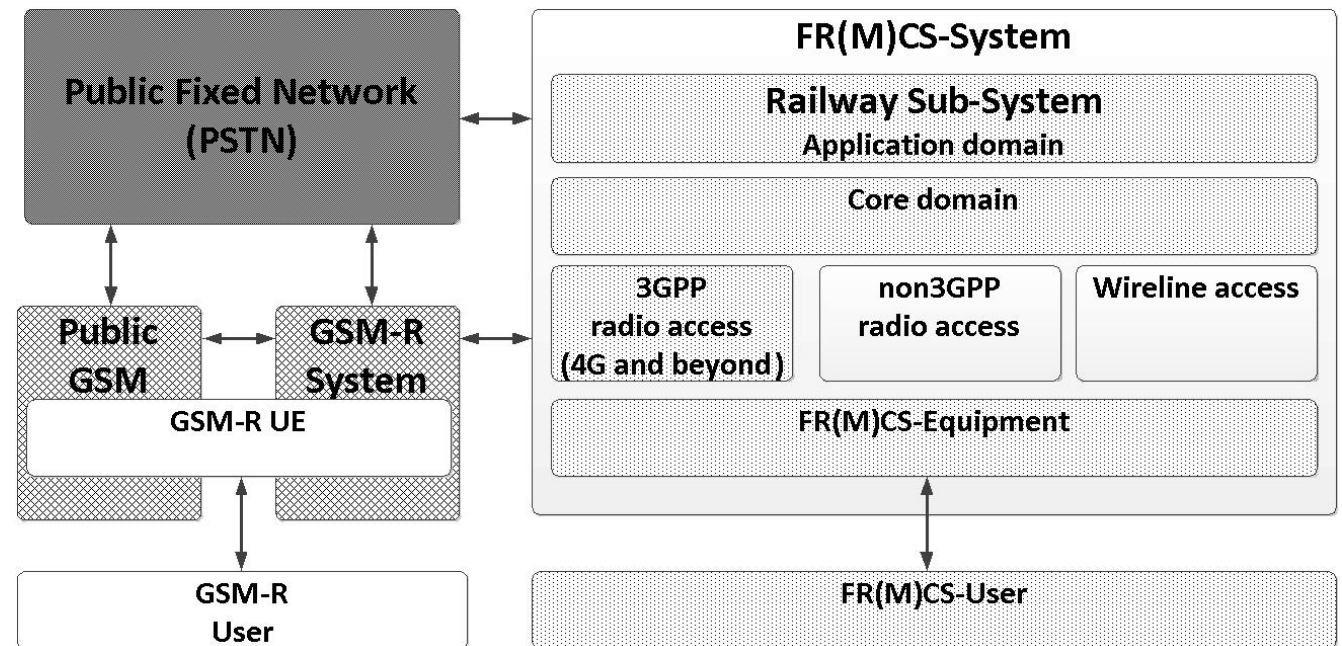
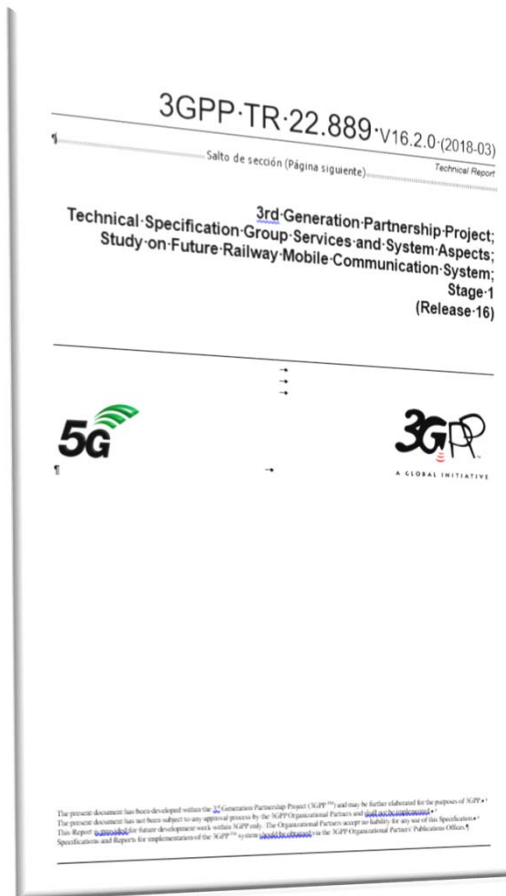
Las características que se están especificando:

- Tasas más elevadas de datos y reducción de latencias
- Banda ancha y All-IP (multimedia)
- Disponibilidad, fiabilidad y seguridad
- Multi-Usuario y Multi-Grupo. Gestión de Prioridades
- Integración con GSM-R



Comunicaciones Críticas

Tendencias





Comunicaciones Críticas

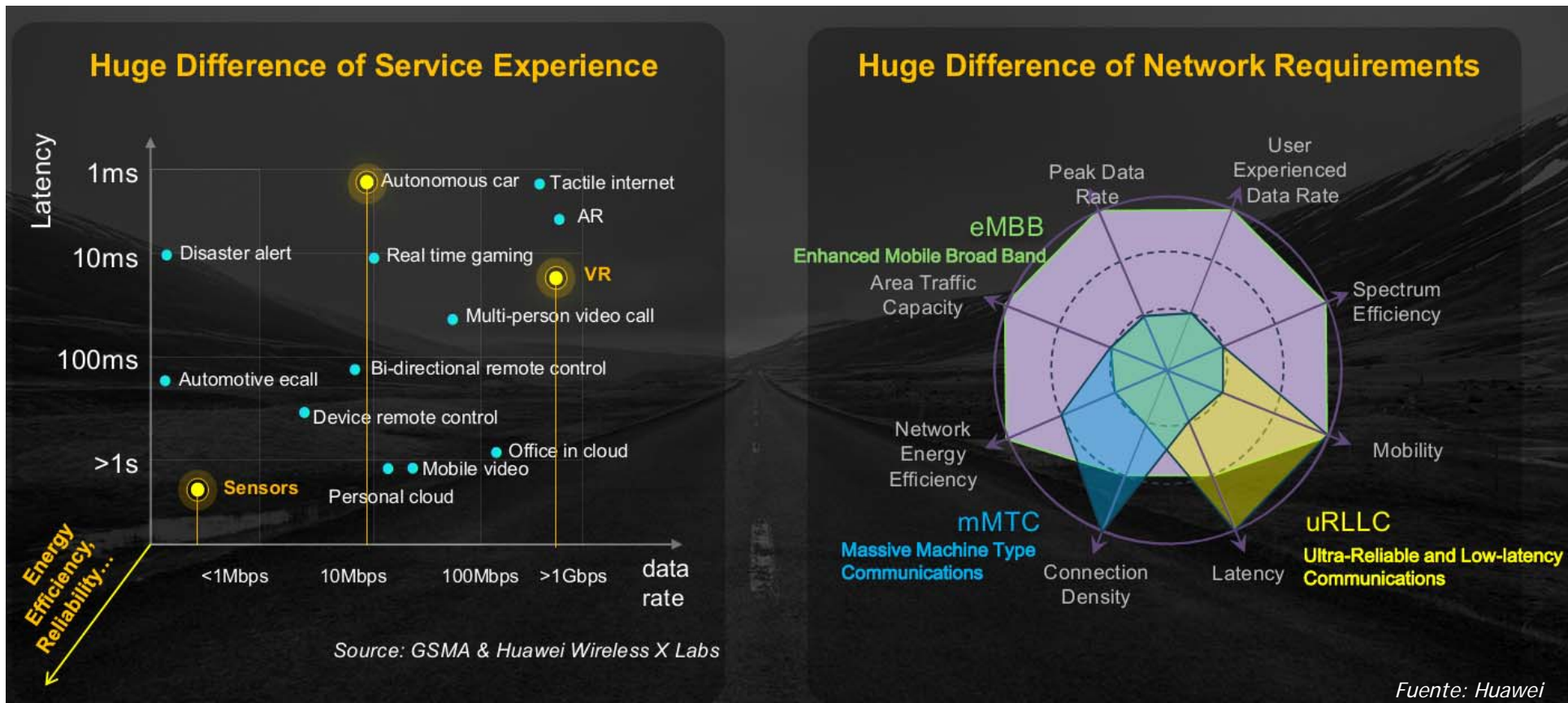
Digitalización del Ferrocarril





Tecnología 5G

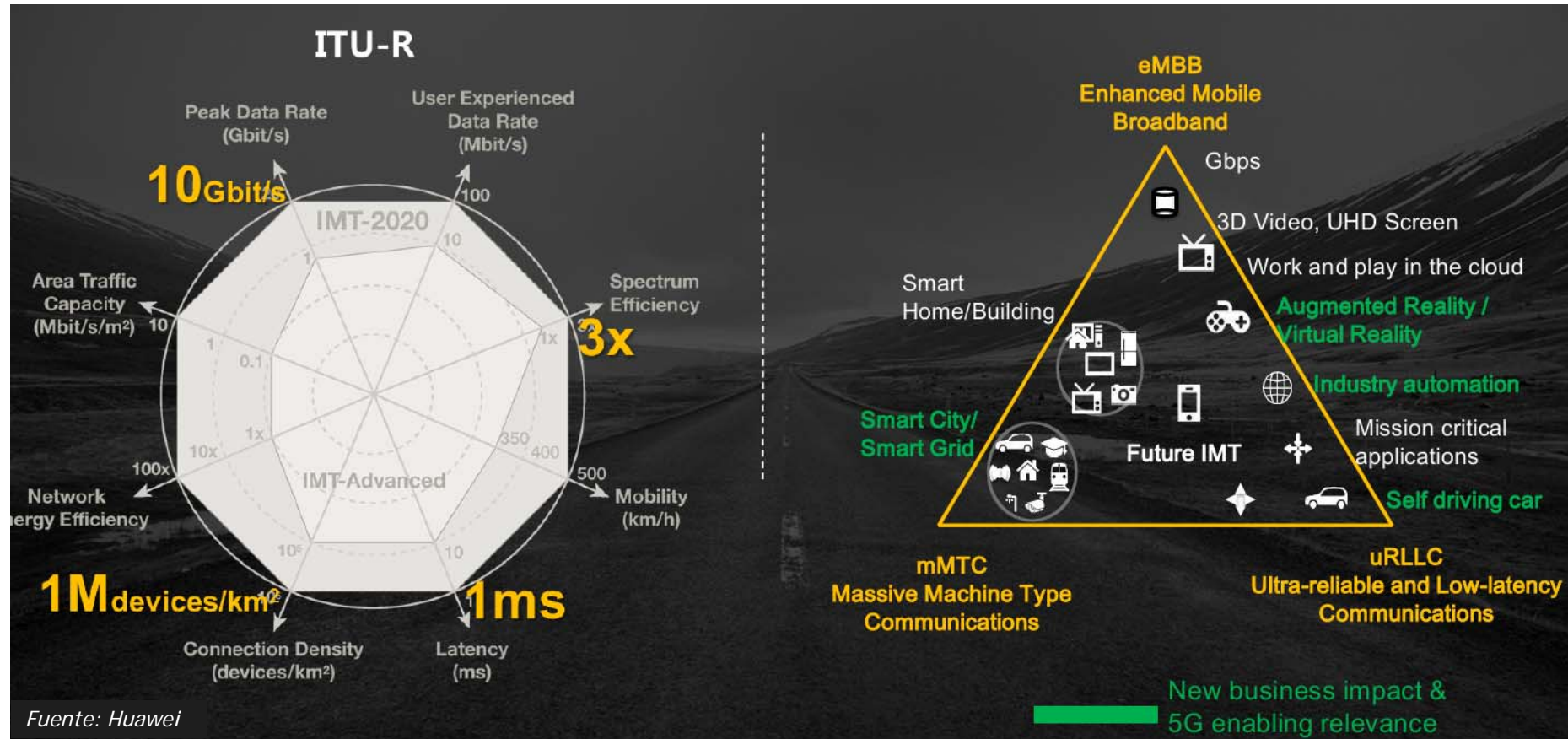
Servicios y Requisitos





Tecnología 5G

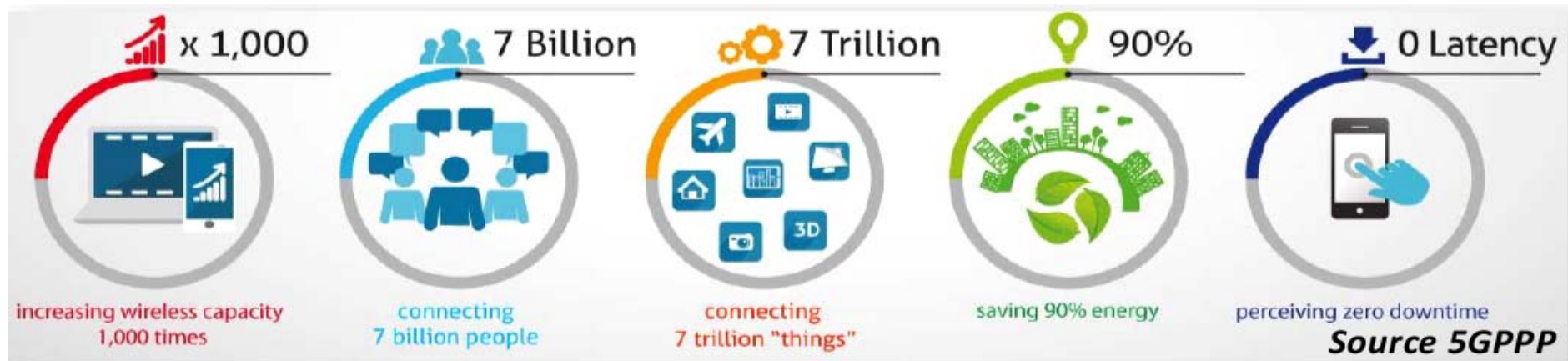
Capacidades





Tecnología 5G

Un nuevo acceso radio



- Incrementos en la eficiencia espectral
 - Massive MIMO

- Multiplicar el espectro disponible, desde MHz hasta varias decenas de GHz

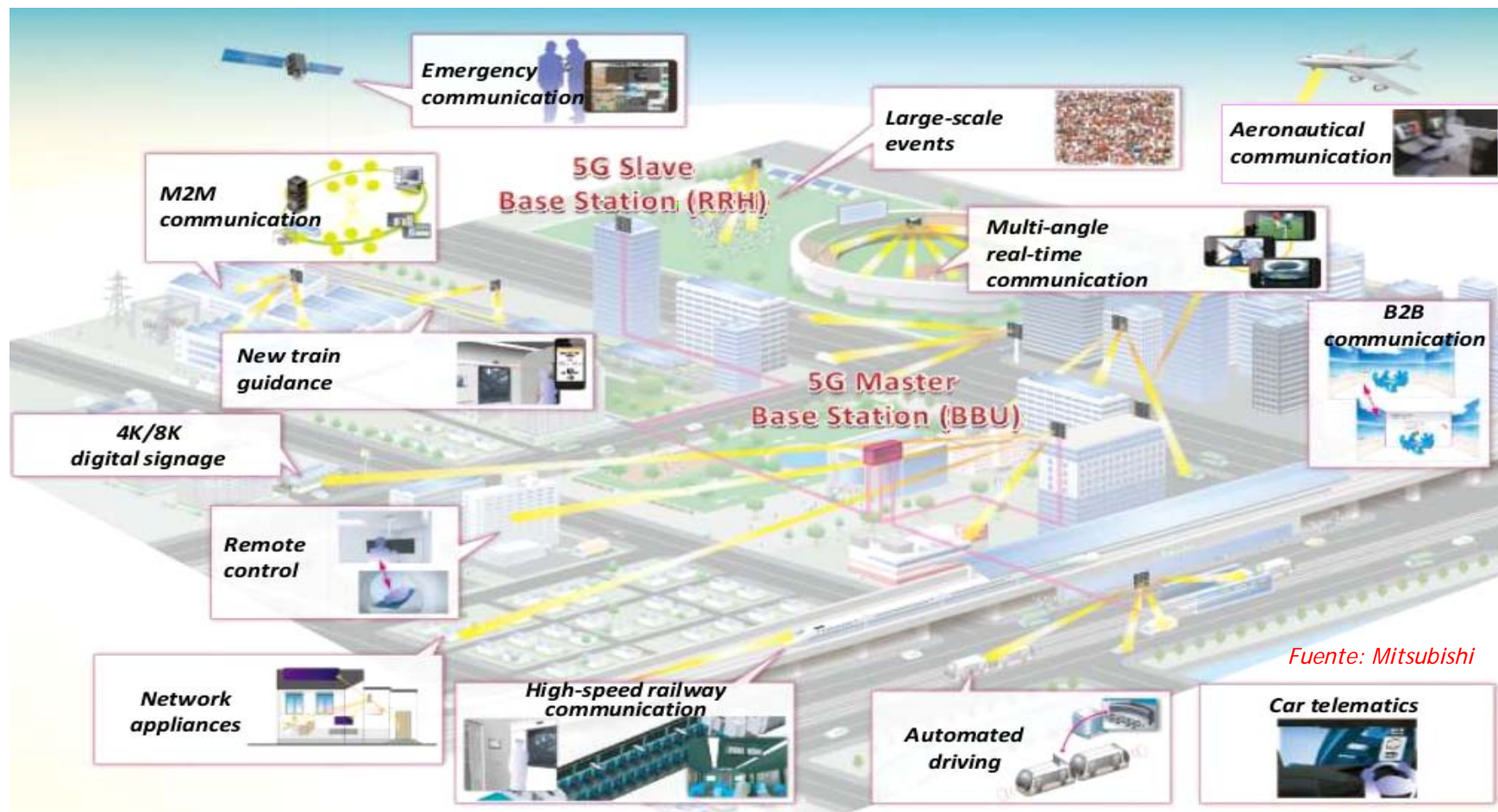
- Densificación de la red
 - Reducción del tamaño de la antena

- Mínima Latencia: reducción de slot y edge computing



Tecnología 5G

Escenario Global





Tecnología 5G

Escenario Global



CAPILLARY NETWORKS



INDUSTRIAL APPLICATION
& CONTROL



On-Board Connectivity and Video

M2M-type communications

- Millones de dispositivos, bajo ancho de banda, no sensibles al retardo
- No críticos en latencia
- Bajo coste y batería

M2M-type Critical communications

- Ultra-fiable, resiliente, conectividad instantánea
- Requisitos exigentes en: capacidad, latencia y disponibilidad

Banda Ancha Móvil Mejorada

- Conectividad masiva y móvil
- Aplicaciones exigentes en ancho de banda o en procesado.

MANTENIMIENTO Y ASSET MANAGEMENT



SEGURIDAD Y OPERACIONES



USUARIOS Y CLIENTES

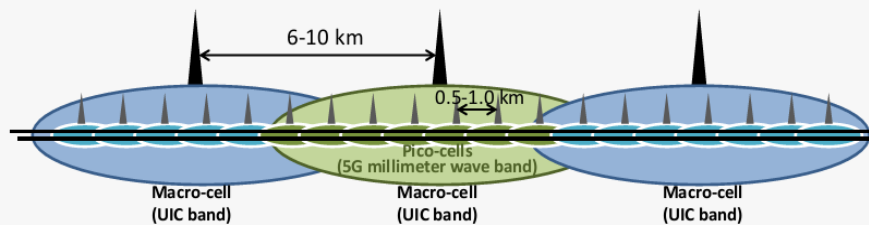




Tecnología 5G

Nueva Generación de Sistemas Radio: Evolución en el Ferrocarril

- 5G permite una red heterogénea y densa
 - Macro-celdas para alta velocidad y comunicaciones de alta prioridad (el actual GSM-R)
 - Micro/pico-celdas para las nuevas aplicaciones orientadas al pasajero
 - Micro/Pico-celdas para la sensorización densa y autónoma de la infraestructura



- Las especificaciones 5G están considerando “sectores verticales” de forma nativa: Escenarios Ferroviarios
- Los primeros productos alrededor de la banda 6GHz deben estar disponibles para facilitar la migración desde GSM-R
- Primeros despliegues en 2020 (UIC)
- El espectro dedicado (UIC) sugiere un desarrollo del acceso radio en dos velocidades (*soft-migration*)

Fuente: Mitsubishi



José Antonio Castro: antoni.castro@sener.es

GRACIAS

 www.infraestructurasytransporte.sener

 www.linkedin.com/company/sener

 www.youtube.com/user/senerengineering