

## Los proyectos UNICO 5G I+D – UC3M



La Universidad Carlos III de Madrid apuesta por tecnologías disruptivas tanto en la parte de acceso (sub-THz, RIS) como en núcleo de la red, por enfoques de distribución extrema del borde de la red, por el uso masivo de gemelos digitales (de la propia red o de robots industriales), por la integración de tecnologías por satélite, por el uso masivo de datos (mediante tecnologías de IA), incluyendo mejoras de rendimiento gracias a la predicción, augurándola privacidad, y por mejoras en las tecnologías de orquestación de la red y diseño de funciones nativas para su uso en la nube.

Dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para proyectos de investigación e innovación en el despliegue de tecnologías 5G avanzado y 6G, enmarcado en el programa UNICO I+D 6G, la UC3M está a cargo de la coordinación de los siguientes proyectos:

### - **6G-DATADRIVEN**

**Redes de próxima generación (B5G y 6G) impulsadas por datos para la fabricación sostenible y la respuesta a emergencias.**

La visión de 6G-DATADRIVEN es (i) potenciar la (r)evolución del sector industrial hacia una fabricación más segura, resistente y sostenible; y (ii) llevar al siguiente nivel la automatización y la reacción personalizada ante situaciones de emergencia.

El proyecto se encuentra dividido en 6 subproyectos:

- 6G-DATADRIVEN-01 - Interconexión dinámica y ágil entre NPN y PNs (para entornos industriales).
- 6G-DATADRIVEN-02 - Explotación de datos distribuidos (en entornos industriales).
- 6G-DATADRIVEN-03 - IA como servicio e IA distribuida.
- 6G-DATADRIVEN-04 - Redes (inalámbricas) sensibles al tiempo, confiables y disponibles mejoradas.
- 6G-DATADRIVEN-05 - Aplicaciones industriales de IA/ML basadas en plataformas informáticas perimetrales.
- 6G-DATADRIVEN-06 - Respuesta de emergencia automatizada basada en datos.

### - **6G-EDGEDT**

**Creación de un ecosistema para la investigación y el desarrollo de Gemelos Digitales Masivos en el borde hiperdistribuido de la red para redes B5G/6G.**

El objetivo es estudiar nuevos diseños de Edge hiperdistribuido y su aplicación a gemelos digitales. Se centrará en el modelado de DT para aplicaciones: Carrier-grade Network DT, DT de robots industriales y su coordinación, y gNB DT.

El proyecto se encuentra dividido en 4 subproyectos:

- 6G-EDGEDT-1 - Orquestación del borde hyper distribuido.
- 6G-EDGEDT-2 - El borde hyper-distribuido aplicado al gemelo digital masivo.
- 6G-EDGEDT-3 - El borde hyper-distribuido aplicado al gemelo digital masivo de redes completa de operador.
- 6G-EDGEDT-4 - Evaluación experimental del edge hyper-distribuido y su aplicación al gemelo digital de un gNB.

## - **6G-INTEGRATION**

**Construcción de un ecosistema para la investigación y el desarrollo en redes no terrestres (satélite y HAP) y B5G (3GPP rel. 17 y posteriores).**

La integración de los segmentos de la red 5G y de la red no terrestre (NTN) tiene el potencial de llevar los servicios de comunicación avanzados a todas partes, haciendo posible la transformación digital en las zonas rurales y permitiendo nuevos servicios para apoyar, por ejemplo, el despliegue de la Internet de las Cosas en áreas geográficas extensas. Las soluciones estandarizadas existentes en R15 y R16 del 3GPP solo abordan parcialmente la integración de los segmentos de 5G y de redes no terrestres (NTN), incluidos los satélites y los HAP (pseudosatélites de gran altitud).

Este proyecto abordará de forma exhaustiva el despliegue de Edge en las redes no terrestres y cómo integrarlas con la nueva versión R17 de 3GPP y posteriores, con especial atención al desarrollo de soluciones de arquitectura de red. El objetivo final del proyecto es ayudar a posicionar a España como líder tecnológico en esta área con beneficios directos para la industria española de telecomunicaciones y del espacio.

## - **6G-CLARION**

**Un ecosistema global para funciones de red nativas de la nube para las redes 6G.**

Si bien en el entorno de la computación en la nube ya se adoptaron paradigmas innovadores como el de *serverless computing* y *function as a service*, el mundo de las telecomunicaciones todavía se está quedando atrás. Por lo tanto, es fundamental garantizar que las funciones de red virtual que compondrán 6G sean verdaderamente nativas de la nube y exploten todo el potencial de la virtualización y softwarización.

6G-CLARION estudiará este ecosistema encontrando nuevas soluciones para:

- VNF nativas de la nube para 6G, especialmente en el acceso (donde el potencial de los nuevos paradigmas de software es en gran medida inexplorado), que sean compatibles con los estándares.

- Soluciones de orquestación novedosas, basadas en Machine Learning, que puedan gestionar la mayor complejidad de las arquitecturas de red softwarizadas.
- Proporcionar implementaciones para tales soluciones.

## - **6G-RIEMANN**

### **Algoritmos y soluciones para el intercambio de datos con garantías de privacidad en un entorno de redes multitenant.**

La mayoría de los casos de uso que se están planteando para las redes 6G se basarán en gran medida en el procesamiento de datos. Si bien la integridad de los datos está garantizada por, por ejemplo, técnicas de cifrado, todavía queda mucho trabajo por hacer para preservar la privacidad cuando los datos se procesan entre diferentes tenants. Este es un caso común para muchas soluciones que se construirán sobre 6G, pero también que están integradas de forma nativa en la arquitectura de red, como los intercambios de datos entre proveedores de servicios de red y operadores de red.

6G-RIEMANN proporcionará nuevas soluciones para:

- Preservar la privacidad en el intercambio de datos entre diferentes tenants de las redes 6G.
- Preservar la privacidad en las tareas de análisis a través del aprendizaje automático de forma distribuida entre los tenants.
- Implementación e integración de dichas soluciones dentro de herramientas de gestión de red de última generación.

## - **6G-SORUS**

### **Orquestación sostenible de vRAN, UAV y superficies para 6G.**

La virtualización de red es uno de los enfoques más prometedores para mejorar el rendimiento y la eficiencia de la red móvil; tal es así que ya se emplea en funciones asociadas al límite de la red: la virtualización de la red de acceso por radio (vRAN). Pero la virtualización por sí sola no puede optimizar la sostenibilidad en todos los escenarios previstos de implementación de red B5G. Para mejorar la sostenibilidad, el proyecto coordinado también aborda la integración de dos tecnologías recientes para mejorar y ampliar eficientemente la cobertura de red: las Superficies Inteligentes Reconfigurables (RIS) y los Vehículos Autónomos No Tripulados (UAV).

Las actividades principales son:

- Caracterización del rendimiento de estos elementos de red.
- Caracterización de aplicaciones y terminales de los usuarios finales, incluyendo la sensibilidad a la variación del rendimiento de la red.

- Diseño de algoritmos de orquestación para maximizar la sostenibilidad garantizando el cumplimiento de requisitos.
- Diseño de un plano de gestión para RIS y UAVs.
- Diseño de una arquitectura para la orquestación.

## - **6G-XTREME**

### **Nuevas tecnologías para el desarrollo sostenible de 6G en entornos extremos.**

El proyecto se encuentra dividido en 3 subproyectos:

- 6G-Xtreme \_I - con fibras ópticas y la tecnología "Power over Fiber".
- 6G-Xtreme \_II - con tecnologías de THz.
- 6G-Xtreme \_III - con tecnologías de picosatélites y orquestación inteligente.