



**Desarrollo de soluciones tecnológicas necesarias
basadas en 5G para el despliegue del vehículo conectado y
validación de casos de uso (5GVEC)**

Expediente: TSI-065100-2022-001

**E6. ALGORITMOS PARA OPTIMIZACIÓN DE REDES 5G (DISEÑO E
IMPLEMENTACIÓN)
RESUMEN EJECUTIVO**

Consorcio:



Financia:



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU

Cofinancia:





Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVOS PRINCIPALES	2
3.	RESUMEN EJECUTIVO	2
4.	PRINCIPALES CONCLUSIONES.....	3

1. INTRODUCCIÓN

Este entregable pertenece a la actividad A2 (Desarrollo de soluciones tecnológicas necesarias basadas en 5G para el despliegue del vehículo conectado y validación de casos de uso (5GVEC)), del Paquete de Trabajo 2 (PT2) llevada a cabo por Ericsson en colaboración con la Universidad de Málaga.

2. OBJETIVOS PRINCIPALES

Los principales objetivos del entregable E6 del proyecto 5GVEC son los siguientes:

- Adecuar el simulador para aumentar su precisión, aumentando la resolución temporal del mismo e incorporando mecanismos como la segmentación de red.
- Analizar el comportamiento de algoritmos basados en inteligencia artificial en entornos simulados.
- Estudiar la influencia de la eficiencia espectral y desarrollar estrategias para reducir la congestión y optimizar el uso de recursos.
- Realizar diversos análisis de sensibilidad.

3. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto trata del desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en 5G que permitan el despliegue del vehículo conectado. Para ello, es necesario optimizar las redes de comunicaciones 5G con el objetivo de maximizar su rendimiento y que pueda ofrecer un servicio con una latencia, fiabilidad y tasa de datos adecuados al caso de uso en cuestión.

Para poder optimizar una red de comunicaciones y encontrar la configuración que proporciona un rendimiento óptimo, es esencial analizar primero el impacto de los distintos parámetros que se pueden configurar en la misma. Una vez identificados los de mayor relevancia, se procederá al desarrollo de algoritmos de optimización enfocados en dichos parámetros.

Este documento recoge la descripción del proceso de adaptación de la herramienta de simulación seleccionada para la evaluación de los algoritmos que se desarrollarán en este proyecto, junto con un análisis de los diferentes posibles algoritmos y los resultados obtenidos del estudio de sensibilidad llevado a cabo por la Universidad de Málaga.

Además, se ha incluido un estudio del impacto del uso de recursos y la eficiencia espectral en la latencia y dos algoritmos de optimización de la red y del proceso para evaluar la misma. El documento también contiene el diseño y el análisis de resultados de otro estudio de sensibilidad llevados a cabo en la pista de coches conectados de Dekra, así como la descripción de las instalaciones físicas donde se han realizado dichas pruebas, la configuración de la red, el procedimiento seguido y pruebas gráficas de la ejecución del mismo.

A modo de resumen, las actividades llevadas a cabo y recogidas en este entregable son las siguientes:

- Adaptar los simuladores para representar con mayor precisión los escenarios analizados:
 - Estudio de modelos teóricos de latencia.
 - Incremento de la resolución temporal para mejorar la precisión.
 - Inclusión de nuevos servicios y escenarios realistas.
 - Implementación de la segmentación de red en el simulador.
- Evaluar algoritmos de aprendizaje automático (ML) analizando su rendimiento y utilidad.
- Analizar el impacto de la eficiencia espectral y la utilización de recursos sobre la latencia en redes 5G.
- Proponer dos optimizaciones para reducir la utilización de recursos, que impacta, a su vez, en la optimización de la latencia.:
- Realizar estudios de sensibilidad sobre el efecto de la repartición de recursos en el rendimiento y sobre el impacto de la configuración TDD (Time Division Duplexing).

4. PRINCIPALES CONCLUSIONES

En este entregable se ha proporcionado una base sólida sobre la que desarrollar el resto del proyecto mediante el análisis del estado del arte sobre la segmentación de red, la optimización de la latencia y la estandarización aplicada a las comunicaciones vehiculares.

Se establece la segmentación de red y el uso de la inteligencia artificial como herramientas fundamentales para permitir la coexistencia de servicios vehiculares de manera eficiente. Por lo tanto, una planificación cuidadosa de los recursos de la red y la optimización de la latencia y la segmentación son esenciales para el éxito de las comunicaciones vehiculares.

Mediante el análisis de la estandarización se ha establecido un marco técnico robusto sobre el que apoyarse para el desarrollo de soluciones V2X. Se han identificado los 5QI específicos de las comunicaciones vehiculares y los modelos de tráfico contemplados en la estandarización, así como los casos de uso de comunicaciones vehiculares y sus requisitos técnicos.

Por último, en el análisis de los trabajos enfocados en latencia y segmentación se ha observado cómo, para optimizar la latencia y lograr una gestión eficiente de los segmentos de red, los algoritmos basados en inteligencia artificial son una herramienta poderosa para mejorar la eficiencia en la gestión de la red. Su capacidad para adaptarse dinámicamente a las condiciones cambiantes de la red los convierte en una solución prometedora en escenarios de alta movilidad.

Dado que en este proyecto se contempla el desarrollo de estos algoritmos, el estudio de las capacidades de las herramientas disponibles de simulación y prueba en entornos reales ha

permitido identificar el potencial de cada uno de ellos y las limitaciones con las que cuentan en el ámbito de las comunicaciones V2X y el Network Slicing.