

Pliego de prescripciones técnicas de los Servicios de investigación aplicada sobre 6G para la contribución a la creación de un Gemelo Digital basado en entornos vehiculares mediante tecnologías de sensado 6G; en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - NextGenerationEU a través del proyecto: 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31)

Número de expediente: 2023071700

El contenido de estas prescripciones técnicas deriva del proyecto 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31), para la investigación aplicada sobre 6G para la contribución a la creación de un Gemelo Digital basado en entornos vehiculares mediante tecnologías de sensado 6G, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - Next GenerationEU.

Con la mera presentación de su oferta, la empresa licitadora acepta las prescripciones técnicas establecidas en este pliego.

Cualquier propuesta que no se ajuste a los requerimientos mínimos establecidos en este pliego quedará automáticamente excluida de la licitación.

1. Contexto

El órgano de la presente contratación (Fundación i2CAT) es un centro de desarrollo e investigación sin ánimo de lucro, que impulsa actividades de I+D+i en el ámbito de arquitecturas, aplicaciones y servicios de Internet avanzados. La estructura organizativa de la Fundación i2CAT está basada en diferentes órganos de gobierno, así como en diferentes áreas y departamentos, para poder gestionar cada área de la forma más eficaz.

La Fundación i2CAT apuesta por un modelo de innovación basado en la colaboración entre las empresas, las administraciones públicas, el mundo académico y los usuarios, con el objetivo de desarrollar tecnologías avanzadas de Internet en los ámbitos de 5G/6G, Internet of Things (IoT), Gemelos Digitales (Digital Twin), y las comunicaciones vehiculares (por sus siglas en inglés V2X).

En este contexto, las nuevas técnicas de sensado basadas en tecnologías 5G/6G abren la oportunidad a la creación de un Digital Twin basado en entornos vehiculares de carreteras; así como también a futuros servicios V2X. La tecnología 5G/6G se presenta como habilitadora de los servicios V2X y como una tecnología para sensado de vehículos gracias a sus mayores prestaciones.

El concepto de Digital Twin consiste en la representación virtual de un objeto físico y abarca diferentes áreas. Concretamente, en el campo de las comunicaciones V2X, Digital Twin consiste en una herramienta sofisticada para la evaluación de los casos de uso cooperativos (Day 3+), permitiendo la recreación de escenarios complejos en los que los vehículos colaboran y cooperan entre ellos. Los Digital Twin requieren de información proveniente del mundo real para reproducir situaciones y analizar los potenciales casos de uso en escenarios

de movilidad en entornos urbanos e interurbanos. Es por ello, que en la construcción de Digital Twin las nuevas tecnologías de sensado 6G juegan un papel fundamental. Estas tecnologías incluyen: 1) La reconstrucción 3D de un entorno vehicular como es una carretera; 2) La compresión y transmisión de video volumétrico; 3) El procesamiento de video volumétrico basado en Inteligencia Artificial (IA); 4) La detección de objetos en tiempo real; 5) El seguimiento de objetos en tiempo real usando varias cámaras; y 6) El estudio de la trayectoria, dinámica y geoposición de objetivos.

La Fundación i2CAT tiene experiencia en el campo relacionado con la construcción de Digital Twin, incluyendo las tecnologías de Inteligencia Artificial para la detección de objetos; así como también para mejorar la calidad del video volumétrico.

El objeto de esta contratación consiste en: 1) La investigación aplicada a la creación de un Gemelo Digital de un entorno vehicular, por ejemplo una carretera, mediante el uso de tecnologías de reconstrucción volumétrica en 3D; 2) Evaluar el uso de técnicas de Inteligencia Artificial que se ejecuten en el nivel Cloud o en el Edge para mejorar el procesado y la calidad del video volumétrico, con el fin de detectar objetos; 3) Promover la estandarización de las tecnologías estudiadas en el proyecto en el sector automotriz.

Estas tareas, debido a su alta complejidad técnica, se adjudicarán mediante concurso abierto.

En el presente documento se establecen los requisitos, se concretan los trabajos y se definen las obligaciones que se deriven de la contratación de empresas para el desempeño de los servicios que son objeto de esta contratación.

Las determinaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, así como las contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, constituyen normas vinculantes para el contratista, quien realizará las prestaciones que constituyen el objeto del contrato con expresa sumisión a los mismos y a las instrucciones de contratación, así como a las directrices que dicte el órgano de contratación.

2. Hitos y objetivos

Entre los objetivos generales del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia *figuran el impulso a la transformación digital y el crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo, incluyendo actuaciones dirigidas a impulsar la I+D+i, que es un factor crítico para incrementar la productividad y competitividad del país. Dentro de su Política Palanca V: «Modernización y digitalización del tejido industrial y de la PYME, recuperación del turismo e impulso a una España Nación Emprendedora», se encuentra el componente 15, entre cuyos objetivos figura el de liderar el despliegue tecnológico de 5G/6G en Europa, tanto en relación con las infraestructuras como en lo que respecta a la innovación tecnológica.*

Esta actuación se enmarca dentro de la Inversión 6 (I6) “Despliegue del 5G: redes, cambio tecnológico e innovación” del componente 15 “Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G”. En concreto, las actuaciones a realizar contribuirán a la consecución de los objetivos CID #243 y #244, cuyos hitos y objetivos se configuran como una medida de apoyo I+D+i empresarial, que se centra en las fases de aplicación de nuevo conocimiento y mejora de tecnologías que incrementen la resiliencia y capacidad competitiva a medio y largo plazo del sector, acelerando el desarrollo de ecosistemas de innovación en 5G y 6G y en ciberseguridad 5G.

La actuación permitirá impulsar el desarrollo de un ecosistema de I+D+i en 5G avanzado y 6G, alcanzando de este modo la finalidad de incrementar el liderazgo de los grupos de investigación españoles en 5G, convirtiéndolos a su vez en un referente en el desarrollo tecnológico de 6G. Los objetivos generales de esta actuación son:

- Promover y desarrollar actividad empresarial que impulse la transformación digital a través de la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las tecnologías de 5G avanzado y 6G.
- Generar actividad económica a través de la transferencia de conocimientos y explotación de tecnologías a título oneroso de soluciones desarrolladas en el ámbito del 5G avanzado y 6G.
- Construir un ecosistema en torno al 6G a partir de las infraestructuras y conocimientos generados mediante actividades de investigación aplicada, para solventar este fallo de mercado y para que, de esta forma, y a través de una efectiva transferencia de tecnología pueda crearse un tejido de empresas relacionado con esta tecnología, particularmente PYMEs.

Se persigue fomentar la creación de empleo de calidad y potenciar la autonomía estratégica de la Unión, junto con una economía abierta, que genere valor añadido europeo.

El proyecto coordinado 6GTWINROAD tiene como objetivo el uso de Tecnologías 6G que permitan la creación de Gemelo Digital para la movilidad conectada y autónoma en las carreteras. Para este fin, se usarán plataformas de simulación para evaluar las características de la red móvil en entornos de movilidad urbana e interurbana; Mapas HD avanzados con información volumétrica, Algoritmos de visión artificial para estimar el estado del tráfico, entre otras tecnologías de punta.

Por otro lado, las finalidades de 6GTWINROAD, Tecnologías 6G para los sensores del vehículo son: 1) Investigación aplicada al uso tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) para apoyar la creación de un Gemelo Digital de un entorno vehicular de carretera; 2) Demostrar la capacidad de sensado de las tecnologías 5G/6G para la detección de objetos; 3) Integrar las tecnologías de sensado 5G/6G en entornos vehiculares realistas que hagan uso de tecnologías Cloud y Edge Computing; y 4) Contribuir a la transformación digital del sector automotriz. Para ello se contemplan los siguientes hitos:

- 6GTWINROAD-SP3-H3: Entregable relacionado con la compresión, transmisión, reconstrucción volumétrica 3D.
- 6GTWINROAD-SP3-H5: Entregable relacionado con soluciones de aprendizaje máquina.
- 6GTWINROAD-SP3-H6: Entregable relacionado con la validación final y análisis de desempeño de los resultados obtenidos.
- 6GTWINROAD-SP3-H7: Entregable relacionado con las actividades de comunicación, diseminación y estandarización.

3. Objeto del contrato o necesidad a cubrir

El presente Pliego tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas que regirán la realización de la prestación del servicio 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31) en el marco del <<PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA – FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXTGENERATIONEU>> definiendo así sus cualidades.

Este contrato se centra principalmente en las actividades relacionadas con: 1) Apoyar la construcción de un Digital Twin mediante el uso de tecnologías de reconstrucción volumétrica en 3D y tecnologías IA; y, 2) Apoyar las pruebas piloto de los casos de uso definidos en el proyecto. Además, este contrato busca cubrir la necesidad que tienen las operadoras de carreteras de entender los requerimientos necesarios en redes de 5G o 6G avanzado para admitir casos de uso relacionados con vehículos autónomos. Es por ello, que se contempla el estudio nuevas tecnologías de sensado para la detección de objetos en la vía (vehículos, peatones).

A tal fin, este contrato se divide en 4 lotes, para los cuales se identifican los objetivos detallados a continuación.

a. Lote 1: Servicios de investigación aplicada sobre la captura y la reconstrucción de entornos de carreteras mediante técnicas de Video Volumétrico 3D - Proyecto: 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31)

Con la realización del referido lote 1 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende cubrir las siguientes necesidades y/o funcionalidades:

1. Identificar y validar las tecnologías viables para la reconstrucción de mapas volumétricos 3D. Para ello, se contempla el estudio de equipos de sensado como son las cámaras RGBD y sensores LIDAR (por su terminología en inglés, Light Detection and Ranging).

b. Lote 2: Servicios de investigación aplicada sobre la calibración y el procesamiento de Video Volumétrico en 3D basado en Visión por Computador e Inteligencia Artificial - Proyecto: 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31)

Con la realización del referido lote 2 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende cubrir las siguientes necesidades y/o funcionalidades:

1. Identificar y validar las tecnologías IA y CV (Computer Vision) viables para optimizar el procesamiento de video volumétrico en términos de calidad del video, con la finalidad de crear reconstrucciones de gran calidad del entorno de los vehículos y de detección de objetos. Para ello, se contempla el estudio de equipos de última tecnología, como son cámaras RGBD y de sus sistemas de calibración, o Computación en la Nube (por su terminología en inglés, Cloud o Edge Computing).

c. Lote 3: Servicios de investigación aplicada a la prueba y ejecución de casos de uso - Proyecto: 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31)

Con la realización del referido lote 3 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende cubrir las siguientes necesidades y/o funcionalidades:

1. La ejecución y validación de las diferentes tecnologías evaluadas en el proyecto. Para ello se contempla escenarios de pruebas reales como por ejemplo en un entorno de carretera.

d. Lote 4: Servicios de investigación aplicada a la estandarización y construcción de ecosistemas - Proyecto: 6GTWINROAD, - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31)

Con la realización del referido lote 4 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende cubrir las siguientes necesidades y/o funcionalidades:

1. Promover los resultados del proyecto dentro del ecosistema 5G/6G y en el sector automotriz.

4. Actividades y funciones de la empresa contratista

Las actividades y funciones que deben asumir las empresas contratistas se dividen en un paquete de trabajo por cada lote. Dichas actividades y funciones son las siguientes:

a. Actividades y funciones de la empresa contratista del lote 1

i. 6GTWINROAD-SP3-L1-P3: Mapas Digitales Volumétricos

Los mapas digitales son colecciones de datos compilados en imágenes virtuales que normalmente se crean utilizando representaciones digitales del área mapeada, como imágenes o datos capturados por sensores para reconstruir carreteras, edificios y entornos de conducción. Este paquete de trabajo se enfocará en dos direcciones: primero, obtener los mejores mapas digitales HD disponibles y segundo, mejorarlos con datos volumétricos.

En concreto, el paquete de trabajo 6GTWINROAD-SP3-L1-P3 se divide, a su vez, en la siguiente actividad:

- 6GTWINROAD-SP3-L1-A4 Reconstrucción Volumétrica de un entorno de carreteras en 3D. Esta actividad se orienta al estudio de la reconstrucción de entornos de carretera mediante el uso de nuevos sensores, en particular cámaras RGB con un componente de profundidad adicional (llamado RGBD) creadas gracias a la tecnología de apilamiento de enfoque, con el objetivo de enriquecer los mapas digitales HD tradicionales, orientados a Sistema Avanzado de Ayuda en la Conducción (ADAS), con un componente volumétrico, creando novedosos Mapas Digitales Volumétricos: Reconstrucción 3D del entorno del vehículo, representado mediante el formato volumétrico Point Cloud. Esta tarea también seleccionará los sensores y las tecnologías más adecuadas para la reconstrucción de mapas

3D volumétricos y las probará en un entorno real seleccionado por la entidad contratante.

- Fechas inicio - fin: Desde la formalización del contrato del lote correspondiente al 31/12/2024
- Presupuesto total de la actividad: 155.000,00 € (sin IVA).

La oferta que presente la empresa licitadora deberá abarcar la totalidad de las actividades y funciones referentes al lote 1 especificadas en el presente pliego y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, siendo todas ellas obligatorias para la admisión de las propuestas.

b. Actividades y funciones de la empresa contratista del lote 2

i. 6GTWINROAD-SP3-L2-P4: Soluciones de tecnologías de aprendizaje automático para la percepción del contexto en entornos de carretera

El objetivo de este paquete de trabajo es la calibración de los sensores RGBD seleccionados para un sistema SVS (surround view system) utilizado en ADAS, la creación de la reconstrucción 3D y la integración del procesamiento en tiempo real de los datos de múltiples sensores (RGB e información de profundidad) para la detección de múltiples objetos, seguimiento y localización de trayectorias 3D utilizando IA para vehículos, peatones u otros objetos.

En concreto, el paquete de trabajo 6GTWINROAD-SP3-L2-P4 se divide, a su vez, en la siguiente actividad:

- 6GTWINROAD-SP3-L2-A7: Procesado de Video Volumétrico en 3D basado en Inteligencia Artificial
Específicamente, en esta actividad se estudia: 1) La integración de tecnologías de Inteligencia Artificial orientada al reconocimiento de objetos como son peatones, animales, vehículos captados por video RGBD; 2) nuevos métodos de visión por computador para la generación de video volumétrico (por su terminología en inglés, Point Clouds); 3) el uso de sistemas de calibración de cámara;
- Fechas inicio - fin: Desde la formalización del contrato del lote correspondiente al 31/12/2024
- Presupuesto total de la actividad: 80.000,00 € (sin IVA).

La oferta que presente la empresa licitadora deberá abarcar la totalidad de las actividades y funciones referentes al lote 2 especificadas en el presente pliego y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, siendo todas ellas obligatorias para la admisión de las propuestas.

c. Actividades y funciones de la empresa contratista del lote 3

i. 6GTWINROAD-SP3-L3-P5: Validación de Casos de Uso y KPI

El objetivo de este paquete de trabajo es validar los casos de uso y los Indicadores Claves de Rendimiento (por sus siglas en inglés, KPI) definidos en el proyecto

En concreto, el paquete de trabajo 6GTWINROAD-SP3-L3-P5 se divide, a su vez, en la siguiente actividad:

- 6GTWINROAD-SP3-L3-A10: Prueba y ejecución de casos de uso. Esta actividad se centra en la ejecución de una prueba piloto, la cual utilizará tanto infraestructura de experimentación estudiada en el proyecto, para validar los casos de uso definidos y extraer los KPI relevantes. Para ello, esta actividad contempla integrar las diferentes tecnologías implementadas en el proyecto, como son el procesado, compresión y construcción de vídeo volumétrico, detección objetos, con el fin de desplegar y probar estas tecnologías en un entorno de carretera.
- Fechas inicio - fin: 10/10/2023 al 31/12/2024
- Presupuesto total de la actividad: 70.000,00 € (sin IVA).

La oferta que presente la empresa licitadora deberá abarcar la totalidad de las actividades y funciones referentes al lote 3 especificadas en el presente pliego y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, siendo todas ellas obligatorias para la admisión de las propuestas.

d. Actividades y funciones de la empresa contratista del lote 4

i. 6GTWINROAD-SP3-L4-P6: Creación de Impacto

Este paquete de trabajo tiene como objetivo maximizar el impacto de las actividades de investigación realizadas en el proyecto mediante la difusión de los resultados, tanto a la comunidad técnica, pero también asegurando el alcance a la sociedad. Para tal fin, se maximizará la colaboración con los organismos dedicados a la estandarización de tecnologías y organizaciones tanto nacionales como internacionales, y contribuyendo a la construcción del ecosistema en las áreas de 5G/6G y en el área de Movilidad Cooperativa, Conectada y Automática (por sus siglas en inglés CCAM).

En concreto, el paquete de trabajo 6GTWINROAD-SP3-L4-P6 se divide, a su vez, en la siguiente actividad:

- 6GTWINROAD-SP3-L4-A14: Estandarización y Construcción y de Ecosistemas. Esta actividad se centra en promover los resultados en foros internacionales relacionados con las áreas de 6G y también con el sector automotriz. Algunos de los foros considerados son 5GAA, 5G-ACIA y ETSI. Además, esta tarea se centrará en la construcción de un ecosistema local que pueda beneficiarse de la colaboración que se establezca a través de este proyecto, así como de la relación que se pueda establecer a través de la participación en la SNS Joint Undertaking y con la colaboración que pueda surgir con otras Asociaciones Europeas, como por ejemplo Movilidad Cooperativa, Conectada y Automática (por sus siglas en inglés CCAM). El objetivo de la tarea es garantizar que se construya un ecosistema sólido a nivel nacional para garantizar la resiliencia del país hacia el futuro digital.

- Fechas inicio - fin: Desde la formalización del contrato del lote correspondiente al 31/12/2024
- Presupuesto total de la actividad: 38.750,00 € (sin IVA).

La oferta que presente la empresa licitadora deberá abarcar la totalidad de las actividades y funciones referentes al lote 4 especificadas en el presente pliego y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, siendo todas ellas obligatorias para la admisión de las propuestas.

5. Finalidades y objetivos a alcanzar

Las finalidades y objetivos a alcanzar mediante la realización de este contrato son los siguientes:

a. Finalidades y objetivos a alcanzar correspondientes al lote 1

Las finalidades y objetivos a alcanzar mediante la realización del lote 1 de este contrato son las siguientes:

1. Diseñar e implementar y demostrar las capacidades de un sistema de reconstrucción volumétrico en 3D basado.

La consecución de los objetivos anteriormente descritos se realizará a través de los entregables asociados descritos a continuación, y requerirá de la colaboración del adjudicatario con la entidad contratante, sin perjuicio que para la consecución de los requerimientos que lleven asociados pueda precisar de la colaboración con el adjudicatario del otro lote, en relación con los resultados obtenidos.

- 6GTWINROAD-SP3-L1-P3: Mapa Digitales Volumétricos
 - o 6GTWINROAD-SP3-L1-P3-E3.1.1: Reporte de la Reconstrucción Volumétrica en 3D.
 - o 6GTWINROAD-SP3-L1-P3-E3.1.2: Demo de la Reconstrucción Volumétrica en 3D.
 - o 6GTWINROAD-SP3-L1-P3-E3.1.3: Reporte del sistema de captura para la Reconstrucción Volumétrica en 3D.

b. Finalidades y objetivos a alcanzar correspondientes al lote 2

Las finalidades y objetivos a alcanzar mediante la realización del lote 2 de este contrato son las siguientes:

1. Investigación aplicada al Modelado, Diseño, y Desarrollo de un prototipo de procesamiento de video volumétrico. Para el desarrollo de este prototipo se debe de explorar el uso de diferentes tecnologías como Inteligencia Artificial y Visión por Computador, entre otras técnicas de procesamiento de video.

La consecución de los objetivos anteriormente descritos se realizará a través de los entregables asociados descritos a continuación, y requerirá de la colaboración del adjudicatario con la entidad contratante, sin perjuicio que para la consecución de los requerimientos que lleven asociados pueda precisar de la colaboración con el adjudicatario del otro lote, en relación con los resultados obtenidos.

- 6GTWINROAD-SP3-L2-P4: Soluciones de tecnologías de aprendizaje automático para la percepción del contexto en entornos de carretera
 - o 6GTWINROAD-SP3-L2-P4-E4.2.1: Integración modelado de Técnicas de Inteligencia Artificial de procesamiento de Video Volumétrico context awareness
 - o 6GTWINROAD-SP3-L2-P4-E4.2.2: Prototipado de Técnicas de Inteligencia Artificial de procesamiento de Video Volumétrico context awareness
 - o 6GTWINROAD-SP3-L2-P4-E4.2.3: Reporte de Técnicas de Inteligencia Artificial de procesamiento de Video Volumétrico context awareness

c. Finalidades y objetivos a alcanzar correspondientes al lote 3

Las finalidades y objetivos a alcanzar mediante la realización del lote 3 de este contrato son las siguientes:

1. Puesta en marcha de una prueba piloto para demostrar las tecnologías desarrolladas en el proyecto.

La consecución de los objetivos anteriormente descritos se realizará a través de los entregables asociados descritos a continuación, y requerirá de la colaboración del adjudicatario con la entidad contratante, sin perjuicio que para la consecución de los requerimientos que lleven asociados pueda precisar de la colaboración con el adjudicatario del otro lote, en relación con los resultados obtenidos.

- 6GTWINROAD-SP3-L3-P5: Validación de Casos de Uso y KPI
 - o 6GTWINROAD-SP3-L3-P5-E5.2.1: Configuración inicial del Piloto.
 - o 6GTWINROAD-SP3-L3-P5-E5.2.2: Ejecución y configuración final del Piloto. Video de la demostración del caso de uso y reporte con los detalles de la preparación y ejecución de la demostración.

d. Finalidades y objetivos a alcanzar correspondientes al lote 4

Las finalidades y objetivos a alcanzar mediante la realización del lote 4 de este contrato son las siguientes:

1. Promover la construcción de ecosistemas y la estandarización de las tecnologías estudiadas en el proyecto.

La consecución de los objetivos anteriormente descritos se realizará a través de los entregables asociados descritos a continuación, y requerirá de la colaboración del adjudicatario con la entidad contratante, sin perjuicio que para la consecución de los requerimientos que lleven asociados pueda precisar de la colaboración con el adjudicatario del otro lote, en relación con los resultados obtenidos.

- 6GTWINROAD-SP3-L4-P6: Creación de Impacto.
 - o 6GTWINROAD-SP3-L4-P6-E6.3: Reporte sobre actividades de estandarización y construcción de ecosistemas

6. Requerimientos técnicos generales obligatorios de la prestación y/o rendimiento o exigencias funcionales de la prestación

a. Requerimientos y/o rendimiento o exigencias del lote 1

La empresa contratista del lote 1 dispondrá de los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para desarrollar las labores objeto de este contrato. En todo caso, se entiende que deberá de tener la capacidad de aportar un sistema de captura y reconstrucción de imágenes volumétrica con los siguientes KPIs y características:

- **Requerimiento sobre el tipo de cámaras para el sistema de captura y reconstrucción volumétrica:** Captura basada en cualquier tipo de cámaras, idealmente plenópticas/lightfields, tanto para las cámaras estáticas, como para las cámaras en el vehículo para un volumetric Surround View System (vSVS) que puedan proveer un output representado como RGBD (RGB más Depth).
- **KPI relacionados con las cámaras que presenten al menos:** Una resolución del sensor de 1920x1080, un refresh rate de 50Hz (o 30fps), un Field of View (FoV) de 90°x60°, Resolución sensor RGB de 1920x1080, resolución de profundidad mínima de 640x576, un refresh rate para la depth de 50Hz (o 30fps).
- **Requerimiento sobre el sistema estático de captura y reconstrucción volumétrica:** Captura volumétrica basada en rigs de cámaras, que puedan proveer un output representado como RGBD (RGB más Depth).
- **KPI relacionados con el sistema estático de captura y reconstrucción volumétrica que presente al menos:** Un alcance de 100m de distancia con un error máximo de 200 cm, una sincronización multi camera a nivel de frame, un tiempo de procesado de la reconstrucción volumétrica de 1000ms.
- **Requerimiento sobre el sistema de captura y reconstrucción vSVS:** Captura volumétrica basada en cámaras montadas en un vehículo y que actúan de forma sincronizada para crear un volumen del entorno alrededor del vehículo.
- **KPI relacionados con el sistema de captura y reconstrucción vSVS que presenten al menos:** Un número de 4 cámaras por vehículo, un alcance de 10m de distancia con un error de 50 cm, una sincronización multi camera a nivel de frame, una sincronización de la fusión de volúmenes capturados por cada una de las 4 cámaras a nivel de frame, una resolución del volumen reconstruido de 500k voxels, un refresh rate del volumen reconstruido de 20fps, un tiempo de procesado de la reconstrucción volumétrica de 1000ms.
- **Requerimiento sobre el sistema de localización SLAM:** Sistema de localización y mapeado (Simultaneous localization and mapping - SLAM) para integrar, entre sí, volúmenes capturados por sistemas independientes.
- **KPI relacionados con el sistema de localización SLAM que presenten al menos:** Un error de localización de no más de 150 cm en cada eje de coordenadas. Localization Error.
- **Requerimiento sobre el sistema de reconstrucción del Digital Twin:** Sistema de reconstrucción de Digital Twin que integre todas las tecnologías mencionadas en este lote.
- **KPI relacionados con el sistema reconstrucción del Digital Twin:** Un error de reconstrucción 3D de no más del 15% en cada eje de coordenadas.

La prestación regulada en el presente pliego deberá ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos y tendrá que alcanzar los correspondientes hitos detallados a continuación, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

- **6GTWINROAD-SP3-L1-P3: Mapa Digitales Volumétricos**

Entregables asociados:

- 6GTWINROAD-SP3-L1-P3-E3.1.1:
Título: Reporte de la Reconstrucción Volumétrica en 3D.
Descripción: Documentación con los detalles del sistema de reconstrucción SLAM utilizando los datos 2D, y 3D generados por los sensores proporcionados por vehículo y por las cámaras de la infraestructura. Se proporcionarán datos sobre su diseño, detalles de la implementación y su rendimiento. Se entregará también un ejecutable para poder replicar los resultados.
Tipo de entregable: Documento
Fecha de entrega: 31/07/2024
Presupuesto asociado (sin IVA): 55.000,00 €
Criterio de aceptación: El entregable generado debe aportar detalles del sistema de reconstrucción, detalles de las pruebas realizadas junto con sus resultados experimentales, y del rendimiento obtenido basado en los KPIs analizados: fotogramas por segundo (min 15 fps), resolución en voxels (min 500k), y precisión de la calibración medida utilizando el error de reproyección (5 píxeles), demostrando la correcta reconstrucción del volumen 3D. KPI relacionados con el sistema estático de captura y reconstrucción volumétrica que presente al menos: Un mínimo número de 2 cámaras por cada rig (mínimo 2 rigs), un alcance de 100m de distancia con un error máximo de 100 cm, una sincronización multi camera a nivel de frame, un tiempo de procesado de la reconstrucción volumétrica de 700ms. KPI relacionados con el sistema de captura y reconstrucción vSVS que presenten al menos: un alcance de 10m de distancia con un error de 10XX cm, una resolución del volumen reconstruido de 800k voxels, un refresh rate del volumen reconstruido de 30fps, un tiempo de procesado de la reconstrucción volumétrica de 700ms. KPIs relacionados con el sistema de localización SLAM que presenten al menos: Un error de localización de no más de 80 cm en cada eje de coordenadas. Localization Error. KPI relacionados con el sistema reconstrucción del Digital Twin: Un error de reconstrucción 3D de no más del 7% en cada eje de coordenadas.
Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H3: Entregable relacionado con la compresión, transmisión, reconstrucción volumétrica 3D.
- 6GTWINROAD-SP3-L1-P3-E3.1.2:
Título: Video de la Reconstrucción Volumétrica en 3D.
Descripción: Video de la demostración en vivo del funcionamiento del sistema de reconstrucción 3D. El demostrador mostrará cómo el sistema es capaz de crear una reconstrucción volumétrica alrededor del vehículo. El demostrador se basará en el sistema generado para el entregable E3.1.1. Se generará también una base de datos con las imágenes y datos generados resultantes de la aplicación del sistema de reconstrucción.
Tipo de entregable: Demo
Fecha de entrega: 31/12/2024
Presupuesto asociado (sin IVA): 55.000,00 €
Criterio de aceptación: El sistema funciona y es capaz de reconstruir un volumen de los alrededores del vehículo cumpliendo los KPIs especificados en el 3.1.1.

Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H3: Entregable relacionado con la compresión, transmisión, reconstrucción volumétrica 3D.

- 6GTWINROAD-SP3-L1-P3-E3.1.3:

Título: Reporte del sistema de captura para la Reconstrucción Volumétrica en 3D.

Descripción: Documento con los detalles del sistema de captura. Se especificarán la arquitectura y sensores utilizados para la captura tanto para el sistema SVS del vehículo, como para la infraestructura fija y que son capaces de proporcionar los datos 2D, y 3D necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de reconstrucción 3D. Se proporcionarán datos sobre su diseño, arquitectura, y detalles de su rendimiento mediante los KPIs para los dos tipos de infraestructura: SVS del vehículo y fija.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 45.000,00 €

Criterio de aceptación: El entregable generado debe aportar detalles del sistema de captura, detalles de las pruebas realizadas junto con sus resultados experimentales, y del rendimiento obtenido basado en los KPIs analizados (error de profundidad, distancia de los sensores, ...) demostrando la correcta captura de los datos 2D y 3D.

Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H3: Entregable relacionado con la compresión, transmisión, reconstrucción volumétrica 3D.

b. Requerimientos y/o rendimiento o exigencias del lote 2

La empresa contratista del lote 2 durante la ejecución del contrato debe tener la capacidad técnica para aportar los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para desarrollar de forma satisfactoria las labores objeto de este contrato. En todo caso, se entiende que deberá de tener la capacidad de aportar un sistema de volumetric Surround View System (vSVS), ser capaz de calibrarlo e integrar un sistema de detección de objetos con los siguientes KPIs y características:

- **Requerimiento sobre el tipo de calibración conjunta de cámaras para el sistema vSVS:** Sistema de calibración de un conjunto SVS volumétrico para cámaras RGBD, idealmente plenópticas o lightfields.
- **Requerimiento sobre infraestructura de calibración de cámaras para el sistema vSVS:** Laboratorio de calibración offline (cinta automática y/o sistema óptico de tracking) (idealmente para cámaras plenópticas o lightfields).
- **KPI relacionados con el campo visual de las cámaras que presenten al menos:** Un solapamiento entre los campos visuales (o Fields of View - FoV) que permitan reconocer partes comunes entre mínimo 2 cámaras entre las del sistema vSVS.
- **Requerimiento sobre el tipo de calibración aislada de cámaras para el sistema vSVS:** Laboratorio para la calibración de cámaras, idealmente plenópticas o lightfields.
- **Requerimiento sobre el sistema vSVS:** Integración en auto-vehículo, o en maqueta, del sistema vSVS, y de las cámaras RGBD.
- **KPI relacionados con el sistema de calibración conjunta de cámaras para el sistema vSVS que presente al menos:** Un error de calibración en los

parámetros extrínsecos en 6 grados de libertad i) en las posiciones x,y,z de no más de 3 cm y ii) en la rotación de no más de 3 grados.

- **KPI relacionados con el sistema de calibración conjunta de cámaras para el sistema vSVS que presente al menos:** Un error de localización i) en términos de distancia de no más del 10%, y ii) en términos de ángulo de no más de 1 grado.
- **Requerimiento sobre la integración de un sistema de detección de objetos:** Integrar un modelo de Inteligencia Artificial para la detección de objetos que utilice la información RGBD proporcionada por los sensores.
- **KPI relacionados con la integración del modelo de detección:** El sistema tiene que funcionar a tiempo real con un mínimo frame rate de 10 fps y sea capaz de detectar personas y vehículos.

La prestación regulada en el presente pliego deberá ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos y tendrá que alcanzar los correspondientes hitos detallados a continuación, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

- **6GTWINROAD-SP3-L2-P4: Soluciones de tecnologías de aprendizaje automático para la percepción del contexto en entornos de carretera**

Entregables asociados:

- **6GTWINROAD-SP3-L2-P4-E4.2.1:**
Título: Integración Modelado de Técnicas de Inteligencia Artificial de procesamiento de Video Volumétrico context awareness.
Descripción: Procesado en tiempo real del contenido volumétrico RGBD proporcionado por los sensores del vehículo en el entregable E3.1.1 y post-procesados en el E4.2.2 mediante el SVS utilizando los modelos proporcionados en el E4.1.1 para la detección de objetos (peatones, animales, vehículos, ...).
Tipo de entregable: Modelos integrados
Fecha de entrega: 31/07/2024
Presupuesto asociado (sin IVA): 26.666,66 €
Criterio de aceptación: El sistema funciona y es capaz de procesar en tiempo real los datos volumétricos proporcionados por el E3.1.1 junto con los modelos proporcionados en el E4.1.1 para la detección de objetos en la escena cumpliendo los KPIs específicos de frame rate (min 15 fps), y de detección de objetos con un mínimo de tamaño (min 26x54 pixels para personas, 46x70 píxeles para vehículos).
Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H5: Entregable relacionado con soluciones de aprendizaje máquina.
- **6GTWINROAD-SP3-L2-P4-E4.2.2:**
Título: Prototipado de Técnicas de Inteligencia Artificial de procesamiento de Video Volumétrico context awareness.
Descripción: Programa ejecutable necesario para obtener los datos volumétricos resultantes del sistema SVS usando los sensores RGBD correctamente calibrados. El sistema será capaz de procesar el video volumétrico proporcionado por el sistema de sensores en E3.1.1 y proporcionará los datos volumétricos de un SVS calibrado. Se generará

también una base de datos con las imágenes y datos generados resultantes de la aplicación del software.

Tipo de entregable: Software binarios

Fecha de entrega: 31/07/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 26.666,66 €

Criterio de aceptación: El software funciona y es capaz de procesar en tiempo real los datos de los sensores del vehículo (entregable E3.1.1), y proporcionar los datos volumétricos del sistema SVS calibrados cumpliendo los KPIs específicos de calibración. KPI relacionados con el sistema de calibración conjunta de cámaras para el sistema vSVS que presente al menos: Un error de calibración en los parámetros extrínsecos en 6 grados de libertad i) en las posiciones x,y,z de no más de 1 cm y ii) en la rotación de no más de 1 grado. KPI relacionados con el sistema de calibración conjunta de cámaras para el sistema vSVS que presente al menos: Un error de localización i) en términos de distancia de no más del 5%, y ii) en términos de ángulo de no más de 0.5 grados. La calidad de los datos será la necesaria para poder ser utilizados para el correcto funcionamiento de los modelos de IA descritos en el E4.2.1. La base de datos contendrá las imágenes resultantes de los datos sin procesar, junto con los procesados y de otros sensores disponibles (lidar, cámaras, ...)

Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H5: Entregable relacionado con soluciones de aprendizaje máquina.

- 6GTWINROAD-SP3-L2-P4-E4.2.3:

Título: Reporte de Técnicas de Inteligencia Artificial de procesamiento de Video Volumétrico context awareness.

Descripción: Documento que describe en detalle la definición, diseño y detalles de implementación junto con todos los KPIs relacionados con los sistemas de procesamiento volumétrico, basados en IA y CV, presentados en el 4.2.1 y en el 4.2.2.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 26.666,66 €

Criterio de aceptación: El entregable generado debe aportar detalles de los sistemas de integración de modelos E4.2.1 y de procesamiento de datos volumétricos E4.2.2 utilizando IA y CV. Su arquitectura, diseño e implementación. Detalles de las pruebas realizadas junto con sus resultados experimentales, y del rendimiento obtenido basado en los KPIs analizados para cada uno de los entregables E4.2.1 y E4.2.2.

Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H5: Entregable relacionado con soluciones de aprendizaje máquina.

c. Requerimientos y/o rendimiento o exigencias del lote 3

La empresa contratista del lote 3 durante la ejecución del contrato debe tener la capacidad técnica para aportar los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para desarrollar de forma satisfactoria las labores objeto de este contrato. En todo caso, se entiende que deberá preparar un sitio de pruebas el cual debe incluir al menos las siguientes características y capacidades:

- Un vehículo con la infraestructura para posicionar y dar electricidad a las cámaras RGBD (mínimo 4), los ordenadores (mínimo 1), y el material necesario (dispositivos de grabación) para la realización de la demostración. Además el vehículo debería disponer de un sistema de cámaras SVS, sensores LiDAR, y dGPS para poder utilizarse al mismo tiempo que las cámaras lightfield para poder proporcionar datos comparativos.
- Cinta para la calibración sin conexión de las cámaras.
- Área privada para la realización de la demostración con un mínimo de 100 m de longitud, espacio para circular y aparcar, y con objetos y edificios (mínimo 2).
- 2 postes o posiciones de altura de mínimo 4 m de altura para poder situar las cámaras RGBD (idealmente 2) de infraestructura y 1 ordenador, y que proporcione electricidad y conectividad suficiente.
- Conectividad en toda el área de pruebas con una conexión mínima de 100 Mbps.
- O ordenadores GPU para el sistema SVS, y para los algoritmos de detección y compresión de PC en el vehículo.
- Ordenadores con GPUs (mínimo rtx 3090 o superior) para la detección y el RGBD encoding y conexión directa mediante lan a las cámaras para las 2 infraestructuras fijas.
- 1 servidor con GPUs para los cálculos de descompresión a point cloud, Slam, y la reconstrucción volumétrica del digital twin.
- Acceso remoto a la configuración de los ordenadores e infraestructura y recopilación de KPI.

La prestación regulada en el presente pliego deberá ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos y tendrá que alcanzar los correspondientes hitos detallados a continuación, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

- **6GTWINROAD-SP1-L3-P5: Validación de Casos de Uso y KPI**

Entregables asociados:

- **6GTWINROAD-SP3-L3-P5-E5.2.1:**
Título: Configuración inicial del Piloto.
Descripción: Documento que describe en detalle todo el hardware necesario para la ejecución del piloto, así como la infraestructura, y contiene la configuración inicial de los ordenadores y demás elementos necesarios.
Tipo de entregable: Documento
Fecha de entrega: 31/12/2023
Presupuesto asociado (sin IVA): 35.000,00 €
Criterio de aceptación: Descripción de que todos los elementos necesarios para la correcta ejecución del piloto están disponibles o están pedidos para que estén disponibles antes de la fecha de finalización de los E3.1.1 y E4.2.1. Contiene además la configuración inicial para poder acceder a los ordenadores e infraestructura disponible. Idealmente, 1 o 2 ordenadores, con 1 GPU para el sistema SVS, y mínimo 1 GPUs (mínimo rtx 3090 o parecida) para los algoritmos de detección y compresión de PC en el vehículo. 1 o 2 ordenadores con mínimo 2-3 GPUs (mínimo rtx 3090 o superior) para la detección y el

RGBD encoding y conexión directa mediante LAN a las cámaras para las 2 infraestructuras fijas. 1 servidor con un mínimo de GPUs (preferiblemente 3 o 4 GPUs, mínimo RTX 3090 o superior) para los cálculos de descompresión a point cloud, Slam, y la reconstrucción volumétrica del digital twin. Conectividad en toda el área de pruebas con una conexión mínima de 300 Mbps

Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H6: Entregable relacionado con la validación final y análisis de desempeño de los resultados obtenidos.

- 6GTWINROAD-SP3-L3-P5-E5.2.2:

Título: Ejecución y configuración final del Piloto.

Descripción: Demostrador en vivo mostrando la correcta integración de los desarrollos del paquete P3 (Volumetric Digital Maps) y del P4 (Enhanced machine learning based solutions for context awareness in road environments) en el escenario del caso de uso.

Documento con los detalles de la integración y de las tareas realizadas durante la preparación de la demo y su ejecución. Se generará también una base de datos con las imágenes y datos generados resultantes de todos los procesos integrados, así como de los proporcionados por otros sensores del vehículo (cámaras, LiDAR, gps).

Tipo de entregable: Demo y documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 35.000,00 €

Criterio de aceptación: Que los desarrollos realizados para el P3 y el P4 son correctamente integrados y ejecutados en el escenario del caso de uso así como de la recopilación de los datos y KPIs necesarios para su validación.

Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H6: Entregable relacionado con la validación final y análisis de desempeño de los resultados obtenidos.

c. Requerimientos y/o rendimiento o exigencias del lote 4

La empresa contratista del lote 4 durante la ejecución del contrato debe tener la capacidad técnica para aportar los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para desarrollar de forma satisfactoria las labores objeto de este contrato. En todo caso, se entiende que deberá promover la construcción de ecosistemas y la estandarización de las tecnologías estudiadas en el proyecto.

- **Requerimiento sobre la construcción de ecosistemas y contribuciones a las estandarizaciones:** Participar en alguna actividad sobre la construcción de ecosistemas en foros internacionales relacionados con las áreas de 6g o el sector del automóvil, y en alguna estandarización.

La prestación regulada en el presente pliego deberá ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos y tendrá que alcanzar los correspondientes hitos detallados a continuación, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

- **6GTWINROAD-SP3-L4-P6: Creación de Impacto**

Entregables asociados:

- 6GTWINROAD-SP3-L4-P6-E6.3:
Título: Reporte sobre actividades de estandarización y construcción de ecosistemas.
Descripción: Documento con todas las actividades realizadas de construcción del ecosistema y con las contribuciones a las estandarizaciones
Tipo de entregable: Documento
Fecha de entrega: 31/12/2024
Presupuesto asociado (sin IVA): 38.750,00 €
Criterio de aceptación: Descripción de las tareas de participación en la construcción del ecosistema y con las actividades de estandarización realizadas durante la duración del proyecto que cumplen con los KPIs: mínimo 2 actividades relacionadas con la construcción de ecosistemas, y 2 contribuciones a estandarizaciones.
Hito asociado: 6GTWINROAD-SP3-H7: Entregable relacionado con las actividades de comunicación, diseminación y estandarización.

7. Formas de seguimiento y control de la ejecución de las condiciones

El órgano de contratación designará a una persona que asumirá el control y la coordinación de la ejecución contractual con la empresa contratista a fin de tratar directamente las cuestiones relacionadas con el desarrollo normal de las tareas indicadas en este pliego.

La empresa contratista debe designar a una persona responsable a quien encargar la gestión de la ejecución del contrato y que deberá garantizar la calidad de la prestación objeto de este pliego, tratando directamente las cuestiones relacionadas con el desarrollo normal de las tareas indicadas en este pliego con la persona interlocutora designada por el órgano de contratación.

Las personas referidas anteriormente se reunirán con una periodicidad mínima de 30 días para supervisar, controlar y tratar cualquier aspecto vinculado con el desarrollo del contrato, a fin de asegurar que el mismo se está ejecutando conforme a lo establecido en el presente pliego.

A los efectos anteriores, se evaluará el seguimiento y control del cumplimiento de cada requerimiento técnico para cada lote de la siguiente manera:

- El adjudicatario deberá aportar periódicamente una planificación de las actividades relacionadas con cada entregable, con especificación de las fechas de inicio y fin.
- El adjudicatario se somete al cumplimiento de las obligaciones, plazos y resultados contenidos en este Pliego y en la documentación análoga que obre en su poder, de manera que cualquier cambio tendrá que ser notificado a la entidad contratante y validado posteriormente por ésta.
- El adjudicatario, durante la ejecución del contrato, deberá tener implementado un plan de contingencia, que permita detectar cualquier incidencia, siendo responsable de su resolución cuando le sea imputable.
- El adjudicatario podrá ser requerido para habilitar un canal de comunicación, que permita una interacción fluida con la entidad contratante, para dilucidar la consecución de los hitos y objetivos establecidos en la definición del proyecto y asegurar su control y calidad.

- Sin perjuicio de lo establecido en los apartados precedentes, se podrán incluir nuevas medidas de seguimiento y control o modificar las establecidas en el presente Pliego, cuando se estime oportuno.

8. Documentación técnica a aportar por las empresas licitadoras

Las especificaciones técnicas propuestas por la empresa licitadora en su oferta se convertirán en condiciones de obligado cumplimiento a lo largo de la ejecución del contrato si ésta se convierte en la adjudicataria.

A fin de acreditar el cumplimiento de cada especificación técnica exigida en este pliego, la empresa licitadora deberá realizar una propuesta en relación a los criterios que dependen de un juicio de valor, de acuerdo a los parámetros establecidos en el Anexo 1 del presente Pliego, a incluir en el Sobre nº 2.

Barcelona, 21 de julio de 2022

El órgano de contratación

Sr. Josep Paradells Aspas

Director

Sr. Joan Manel Martín Almansa

Director Ejecutivo

ANEXO 1. MODELO/ ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA PARA CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE JUICIO DE VALOR (SOBRE 2)

El/la Sr./Sra., con domicilio a efectos de notificaciones en calle núm., teléfono núm. y con NIF, [en caso de actuar por representación: como de, con poderes otorgados ante el notario de, Sr./Sra., el día, núm. de protocolo] habiendo tenido conocimiento de las condiciones y requisitos que se exigen para poder ser adjudicatario/a del LOTE ... del contrato de Servicios de investigación aplicada sobre 6G para la contribución a la creación de un Gemelo Digital basado en entornos vehiculares mediante tecnologías de sensado 6G; en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - NextGenerationEU a través del proyecto: 6GTWINROAD - Tecnologías 6G para los sensores del vehículo (Número de referencia TSI-063000-2021-31), con número de expediente 2023071700, mediante procedimiento abierto sujeto a regulación armonizada, de acuerdo con los criterios de adjudicación del contrato evaluables mediante juicio de valor según lo dispuesto en el PCAP, DECLARA que se compromete a ejecutarlo con estricta sujeción a la siguiente propuesta técnica:

1. Solución técnica ofertada

Debe incluir:

- Una propuesta de oferta a los trabajos solicitados que se van a realizar, junto con un plan de ejecución.

1.1) Trabajos solicitados que se van a realizar

Debe incluir:

- *Una propuesta de oferta a los trabajos solicitados que se van a realizar, definiéndolos con nivel de detalle y de calidad. Se busca asegurar que la propuesta técnica contribuye al desarrollo de nuevas capacidades que, o bien optimicen tecnologías existentes de forma sustancial, o bien transformen las capacidades existentes de forma muy significativa con el uso de nuevos paradigmas tecnológicos. Se valorará la contribución de esas tecnologías en resultados que impacten de forma real y detallada en la vida del ciudadano.*

Se debe considerar que:

- *Para la valoración del nivel de detalle de la oferta en respuesta a los trabajos a realizar, se tendrá en cuenta que el licitador realice una definición de manera precisa y concreta de los objetivos que persiguen, identificando indicadores cuantificables que permitan valorar la consecución dichos objetivos y se apreciará el grado de conocimiento del estado de la técnica.*
- *Para la valoración del nivel de calidad de la oferta en respuesta a los trabajos solicitados, se tendrá en cuenta que el licitador realice una descripción de la oportunidad de innovación que éstos representan con indicación del valor añadido de la propuesta sobre los mínimos requisitos*

planteados en las actividades que se licitan.

1.2) Plan de ejecución

Debe incluir:

- *Una planificación detallada, incluyendo sus actividades principales, que le permitan prestar adecuadamente el servicio en el tiempo estipulado y considerar la viabilidad de la creación e implantación de la solución, así como del mantenimiento de ésta en el largo plazo.*
- *Esta planificación deberá contener:*
 - (i) *Una descripción detallada de la organización del equipo de trabajo que ejecutará el servicio.*
 - (ii) *Una identificación y plan de mitigación de riesgos asociados al proyecto.*
 - (iii) *El listado de entregables que permita verificar la ejecución efectiva de las tareas.*

Se debe considerar que:

- *Para la valoración del nivel de calidad del plan de ejecución, se tendrá en cuenta que el licitador realice una propuesta con nivel de detalle de las actividades planificadas, su coherencia con el resto de la oferta, su adecuación a la planificación general del proyecto, así como su aplicabilidad real.*

2. Experiencia del licitador

Debe incluir:

- *Una memoria que incorpore la experiencia del licitador en los últimos 5 años (2018-2022) en proyectos de investigación en torno a la tecnología 5G, con particular énfasis en proyectos de la 5G PPP del Programa Horizon 2020. Se busca asegurar que el licitador disponga de suficiente experiencia previa en proyectos de similar complejidad y características científicas dentro del ámbito tecnológico de la actividad a realizar.*

Se debe considerar que:

- *Para la valoración de este criterio, se tendrá en cuenta el volumen de proyectos que el licitador haya completado con éxito, así como las entidades con las que se ha colaborado; el impacto de los resultados, medibles en conocimiento generado e imputable a la participación en proyectos de 5G; se valorará el rol ocupado en los proyectos, atendiendo a la calidad y relevancia de las posiciones de responsabilidad de gestión en los proyectos participados y la participación de mujeres en dichos roles; así como la relevancia temática de los proyectos respecto al trabajo a ejecutar en la licitación, que redunde en un valor añadido en el desarrollo de las actividades concretas previstas en la licitación.*

[Lugar, fecha y firma]