

Pliego de prescripciones técnicas de los servicios de investigación aplicada sobre 6G para los sistemas de producción ciber físicos en entornos de manufactura avanzados con altas exigencias de desempeño y automatización, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - Next GenerationEU a través de los Proyectos 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados (Número de referencia TSI-063000-2021-14); 6GSMART-EZ - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - KPIs extremos y automatización "zero touch" (Número de referencia TSI-063000-2021-15); y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16)

Número de expediente: 2023031500

El contenido de estas prescripciones técnicas deriva de los proyectos 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados (Número de referencia TSI-063000-2021-14); 6GSMART-EZ - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - KPIs extremos y automatización "zero touch" (Número de referencia TSI-063000-2021-15); y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16), para la investigación aplicada sobre 6G para los sistemas de producción ciber físicos en entornos de manufactura avanzados, 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 beneficio en los ámbitos de

5G/6G e Internet of Things (IoT), entre otros, en diversos ámbitos verticales incluyendo la Industria 4.0.

La Industria 4.0 abarca la convergencia de las industrias de Tecnología Operativas (por sus siglas en inglés OT) y tecnologías de la información y la comunicación (por sus siglas en inglés IT) para transformar la fabricación a través del valor de políticas cero, es decir, cero emisiones, cero desperdicio, cero inventario, cero tiempo de aceleración, cero accidentes, etc. Para lograr este objetivo, la base de la Industria 4.0 radica en desbloquear la información operativa que hoy está atrapada dentro de los activos de fabricación para crear sistemas de producción ciber-físicos inteligentes (CPPSoS). En el núcleo de estos CPPSoS inteligentes, encontramos gemelos digitales de procesos de fabricación completos, que se alimentan de datos en tiempo real y cuentan con la ayuda de algoritmos de inteligencia artificial.

5G ha sido identificado como un habilitador clave para la Industria 4.0. El aumento del interés en adoptar 5G para la fabricación ha dado como resultado que los reguladores abran el espectro 5G para uso privado y una amplia investigación en la industria y el mundo académico sobre cómo integrar de manera óptima las redes 5G públicas y privadas. Sin embargo, la adopción de 5G en la fabricación aún se encuentra en sus inicios y las tecnologías 5G aún no son capaces de cumplir con todos los requerimientos del sector industrial.

La Fundación i2CAT tiene experiencia en el desarrollo de soluciones tecnológicas disruptivas, incluyendo soluciones basadas en plataformas integradas con sensores inteligentes y análisis de datos, con el objetivo de cubrir las crecientes necesidades de clientes industriales en el ámbito de la digitalización.

El objeto de esta contratación es consecuencia de la necesidad de investigar y demostrar: 1) servicios de fabricación avanzados, incluidos servicios holográficos para asistencia remota, robótica colaborativa y gemelos digitales de fabricación adaptados al dominio industrial; 2) diseñar nuevos modelos de servicios entre redes públicas y privadas contribuyendo así al concepto 6G de “red de redes”; 3) Mejorar el rendimiento de servicios 5G avanzado o 6G orientados a entornos industriales que necesitan de una comunicación ultrafiable y de baja latencia (por sus siglas en inglés URLLC), acorde a lo definido por la organización 3GPP en el Release 16; y finalmente, 4) Automatizar el funcionamiento de las redes privadas 5G/6G, mediante la adopción de técnicas de Inteligencia Artificial (IA).

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 de tecnologías operativas y Gemelo Digital orientadas a entornos de industria 4.0 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.

En concreto, el proyecto persigue la transferencia y aplicación de tecnologías de 5G avanzado y 6G al entorno industrial, con los siguientes objetivos:

- Promover y desarrollar la convergencia de industrias de tecnologías operativas (por sus siglas en inglés OT) y IT para transformar la fabricación a través del valor de políticas cero, es decir, cero emisiones, cero desperdicios, cero inventario, cero tiempo de aceleración, cero accidentes, etc.
- Integrar las redes 5G públicas y privadas en la industria, para posibilitar la adopción de tecnologías 5G en los procesos de fabricación, contribuyendo así al desarrollo de la Industria 4.0; específicamente contribuyendo en la investigación aplicada de sistemas de producción ciber físicos inteligentes.
- Contribuir al diseño y desarrollo de servicios de fabricación avanzados, incluidos servicios holográficos para asistencia remota, robótica colaborativa y fabricación de gemelos digitales.
- Promover y desarrollar nuevos servicios y mecanismos que mejoren el rendimiento de comunicaciones inalámbricas 5G avanzado o 6G URLLC, desde la perspectiva de industrias de tecnologías operativas (por sus siglas en inglés OT).
- Investigar el beneficio de usar una conexión simultánea a través de diversas tecnologías de acceso inalámbricas (por su terminología en inglés Multi-WAT) en sistemas avanzados de fabricación.
- Investigar el beneficio de usar tecnologías de Time Sensitive Networking (por sus siglas en inglés TSN), en sistemas avanzados de fabricación.
- Promover y desarrollar servicios y mecanismos de gestión basados en IA/ML que simplifiquen el funcionamiento de las redes 5G privadas.

El proyecto coordinado “Tecnología 6G para los sistemas ciberfísicos de producción inteligente - 6GSMART” tiene como objetivo la investigación aplicada al uso de la tecnología 6G para mejorar los sistemas ciber físicos de producción inteligente. Estos sistemas se basan en redes privadas 5G/6G, redes sensibles al tiempo y técnicas de inteligencia artificial para automatizar los procesos de configuración de la red.

Por otro lado, las finalidades de los subproyectos 6GSMART-EZ, 6GSMART-S y 6GSMART-EXP son: 1) automatizar los procesos de configuración de la red; 2) investigar cómo mejorar el rendimiento de una red 5G/6G en entornos industriales que necesitan cumplir con KPIs extremos; y 3) Maximizar el impacto del proyecto a través del impacto académico, el alcance comunitario, así como también contribuir a la internacionalización del ecosistema 6G.

Para ello se contemplan los siguientes hitos para 6GSMART-EZ, 6GSMART-S, y 6GSMART-EXP (en este documento 6GSMART-S, 6GSMART-EZ y 6GSMART-EXP serán denominados también 6GSMART-SP2, 6GSMART-SP3 y 6G-SMART-SP4 respectivamente):

- 6GSMART-SP2-H1: Definición de casos de uso de fabricación 6G y requisitos asociados y KPI.
- 6GSMART-SP2-H2: Revisión del estado del arte y diseño inicial de los servicios de fabricación 6GSMART.

- 6GSMART-SP2-H3: Diseño completo y evaluación de servicios de fabricación 6GSMART
- 6GSMART-SP3-H1: Revisión del estado del arte y diseño inicial de los mecanismos de indicadores claves de rendimiento (KPI) extremos de 6GSMART.
- 6GSMART-SP3-H2: Diseño completo y evaluación de los mecanismos de indicadores claves de rendimiento (KPI) extremos de 6GSMART.
- 6GSMART-SP3-H3: Revisión del estado de arte y diseño inicial de los mecanismos de garantía de servicio y automatización de contacto cero (por su terminología en Inglés Zero Touch) de 6GSMART.
- 6GSMART-SP3-H4: Diseño completo y evaluación de los mecanismos de garantía de servicio y automatización de contacto cero (por sus siglas en Inglés Zero Touch) de 6GSMART.
- 6GSMART-SP3-H5: Reporte intermedio de impacto.
- 6GSMART-SP3-H6: Reporte final de impacto.
- 6GSMART-SP4-H1: Estrategia de validación de 6GSMART.
- 6GSMART-SP4-H2: Ejecución de Validación 6GSMART y análisis de KPI.
- 6GSMART-SP4-H3: Reporte Final de Impacto.

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 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados; 6GSMART-EZ - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - KPIs extremos y automatización "zero touch"; y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos, para la investigación aplicada sobre 6G para los sistemas producción ciber físicos en entornos de manufactura avanzados, en el marco del <<PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA – FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXTGENERATIONEU>>, definiendo así sus cualidades.

Este contrato se centra en actividades relacionadas con la consecución de los indicadores clave de rendimiento (KPIs, por sus siglas en inglés) de 6G relacionados con los sistemas de fabricación avanzados, concebidos en la Industria 4.0. Para conseguir estos KPIs, el objeto de este contrato abarca el diseño y desarrollo de nuevos servicios 6G con la capacidad de transformar los procesos de fabricación actuales.

La visión de 6GSMART-S, 6GSMART-EZ y 6GSMART-EXP prevé promover la robótica colaborativa, la aplicación de Gemelos Digitales y la automatización redes 5G avanzado o 6G en los sistemas de fabricación de la Industria 4.0. Para ello, el objeto de este contrato se centrará en: 1) La investigación aplicada al estudio y desarrollo de robots colaborativos e inalámbricos gracias al uso tecnologías de comunicación inalámbricas 6G integradas; 2) Investigar cómo la robótica colaborativa puede mejorar el rendimiento de todo el entorno robótico de un sistema de fabricación; 3) Diseño y desarrollo de servicios metrológicos de alta precisión que habiliten el uso de tecnologías de Gemelo Digital en redes 6G; 4) Desarrollo de nuevos servicios holográficos aplicados al trabajo colaborativo en entornos de fabricación remotos; 5) La investigación aplicada al estudio de tecnologías inalámbricas URLLC y tecnologías basadas en el estándar IEEE 802.1 TSN; 6) Investigar la automatización de redes privadas 5G avanzado o 6G mediante el uso de algoritmos IA; y 7) La demostración de tres servicios de fabricación avanzados a través de redes 6G.

Con el fin de conseguir ambas finalidades, este contrato se divide en 5 lotes, para los cuales se identifican los objetivos detallados a continuación, y se establece la obligación de las partes contratistas de trabajar de forma conjunta, colaborativa y coordinada a lo largo de la ejecución del proyecto, bajo la coordinación de la parte contratante, en los términos detallados en cada uno de los lotes.

Objeto del lote 1: Servicios de investigación aplicada sobre tecnologías de Inteligencia Artificial para líneas de producción avanzadas con conectividad 5G/6G - Proyectos: 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados (TSI-063000-2021-14) y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16)

Objeto del lote 1

Con la realización del referido lote 1 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende:

- 1) Definir casos de industria 4.0 que requieran gestiones de grandes volúmenes de datos e incorporen funcionalidades de inteligencia artificial (IA). Dichos casos de uso deberán poder beneficiarse de las prestaciones de las redes 5G avanzadas o 6G.
- 2) Desarrollo de los componentes del servicio necesarios que se desplegarán sobre la red 5G avanzada/6G proporcionada por el proyecto 6GSMART.
- 3) Integración de la red 5G avanzada/6G proporcionada por el proyecto 6GSMART con los servicios de industria 4.0 desarrollados en un entorno de validación relevante, p.ej. un entorno de manufactura.
- 4) Contribuir a la diseminación e impacto del proyecto mediante la generación de contenido relacionado con las demostraciones desarrolladas, la presencia en ferias o congresos relacionados con industria 4.0, o la explotación interna o externa de los resultados del proyecto.

Objeto del lote 2: Servicios de investigación aplicada al diseño de Gemelos Digitales aplicado a entornos de manufactura con conectividad 5G/6G - Proyectos: 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados (TSI-063000-2021-14) y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16)

Objeto del lote 2

Con la realización del referido lote 2 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende:

- 1) Explorar casos de uso de redes 5G avanzado o 6G con servicios de manufactura avanzados alineados con el programa H2020; y definir sus KPIs.
- 2) Diseño de un Gemelo Digital con el objetivo de incrementar la eficiencia de un entorno de fabricación con conectividad 6G. Para cumplir los objetivos de este lote, se contempla el diseño de servicios metrológicos que puedan habilitar tecnologías de Gemelo Digital en sistemas de fabricación; así como también el estudio de estrategias de orquestación y gestión de los recursos de robots colaborativos.
- 3) Contribuir a esfuerzos de estandarización relacionados con redes 6G con servicios de manufactura avanzado que hacen posible un Gemelo Digital. Además, se contempla la diseminación de resultados a nivel académico e industrial, mediante la publicación de artículos de investigación y asistencia a eventos relevantes. También se va a realizar transferencia de conocimientos hacia unidades de mercado, participando en estrategias para el despliegue comercial de las tecnologías desarrolladas.

Objeto del lote 3: Servicios de investigación aplicada al desarrollo de Gemelos Digitales aplicado a entornos de manufactura con conectividad 5G/6G - Proyectos: 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados (TSI-063000-2021-14) y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16)

Objeto del lote 3

El objeto del lote 3 consiste en el desarrollo de servicios de metrología 4.0 y de control de calidad que hayan sido validados sobre infraestructuras 5G en proyectos de innovación.

Con la realización del referido lote 3 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende:

- 1) Explorar casos de uso de redes 5G avanzado o 6G con servicios de manufactura avanzados, y definir sus KPIs.
- 2) Para cumplir los objetivos de este lote, se contempla el desarrollo de servicios metrológicos que puedan habilitar tecnologías de Gemelo

digital en sistemas de fabricación con conectividad 6G. La empresa seleccionada deberá aportar todos los elementos HW y SW necesarios para el desarrollo y demostración del servicio de metrología.

- 3) Contribuir a la diseminación e impacto del proyecto mediante la generación de contenido relacionado con la demostración desarrollada del servicio de metrología, la presencia en ferias o congresos relacionados con industria 4.0, o la explotación interna o externa de los resultados del proyecto.

Objeto del lote 4: Servicios de investigación aplicada al estudio de soluciones multi-WAT para redes privadas 5G/6G - Proyectos: 6GSMART-EZ - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - KPIs extremos y automatización "zero touch" (Número de referencia TSI-063000-2021-15) y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16)

Objeto del lote 4.

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

- 1) Investigación sobre el estado del arte y diseño de tecnologías Multi-WAT, y su aplicación a redes privadas 5G/6G.
- 2) Investigación sobre el estado del arte y diseño de tecnologías de automatización contacto cero (por su terminología en inglés "Zero Touch") para redes privadas 5G/6G.
- 3) Investigación aplicada al diseño y desarrollo de un sistema analítico de datos de redes privadas 5G/6G, con el objetivo de asistir al diseño de algoritmos de IA orientados a la automatización de redes.
- 4) Capacidad para el despliegue y testeo de una red privada 5G/6G, con disponibilidad de diferentes tecnologías radio, provistas por la empresa contratista, y con el objetivo de evaluar e integrar las soluciones AI/ML y Multi-WAT desarrolladas en 6GSMART-EZ.
- 5) Diseminación de resultados relacionados con tecnologías de automatización Zero Touch y con tecnologías Multi-WAT para el ecosistema industrial 5G/6G a nivel académico y/o industrial, mediante la publicación de artículos de investigación, white papers y/o asistencia a eventos relevantes. Transferencia de conocimientos hacia unidades de mercado, participando en estrategias para el despliegue comercial de las tecnologías desarrolladas.
- 6) Validación, explotación y diseminación de los resultados del sistema analítico de datos de redes privadas 5G/6G y del sistema multi-WAT en un entorno de laboratorio controlado de 6GSMART.

Objeto del lote 5: Servicios de investigación aplicada al estudio de soluciones "Zero-touch" para redes privadas 5G/6G - Proyectos: 6GSMART-EZ - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - KPIs extremos y automatización "zero

touch" (Número de referencia TSI-063000-2021-15) y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16)

Objeto del lote 5:

Con la realización del referido lote 5 del objeto contractual, el órgano de contratación pretende:

- 1) Investigación sobre el estado del arte y diseño de tecnologías Zero Touch para redes privadas 5G/6G mediante arquitecturas de Aprendizaje federado.
- 2) Investigación sobre el estado del arte y diseño de tecnologías TSN ("Time Switched Networks" por su terminología en inglés) y su integración con comunicaciones inalámbricas 5G avanzado o 6G URLLC.
- 3) Investigación aplicada al diseño y desarrollo de soluciones para integrar las redes 5G/6G con los sistemas TSN mediante conversores 5G/6G-TSN.
- 4) Investigación aplicada al diseño y desarrollo de una arquitectura de Aprendizaje Federado para soportar el uso de AI/ML en procesos de automatización contacto cero.
- 5) Disseminación de resultados relacionados con las tecnologías estudiadas en el proyecto 6GSMART-EZ a nivel académico, mediante la publicación de artículos de investigación y asistencia a eventos relevantes.
- 6) Validación, explotación y disseminación de las soluciones TSN desarrolladas en un entorno de laboratorio controlado de 6GSMART.

4. Actividades y funciones de la empresa contratista

Las actividades y funciones que deben asumir las empresas contratistas se dividen en una serie de paquetes de trabajo dentro de cada lote. Dichas actividades y funciones son las siguientes:

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

i. 6GSMART-SP2-L1-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos

Este paquete de trabajo se centra en Identificar los casos de uso y los escenarios para los entornos de manufactura 6G.

En concreto, el paquete de trabajo P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP2-L1-P1-T1.1.1 Casos de uso de 6G para manufactura - perspectiva OT

Esta tarea consistirá en una definición concreta de los servicios

que la empresa seleccionada desarrollará para demostrar en el proyecto.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/08/2023

Presupuesto total de la actividad: 63.281,25 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP2-L1-P1-T1.2.1 Requerimientos, KPIs y habilitadores tecnológicos de 6G para manufactura - perspectiva OT

Esta tarea consistirá en la definición de requerimientos y KPIs asociados con los casos de uso definidos en la tarea 6GSMART-SP2-L1-P1-T1.1.1. Los KPIs a definir distinguirán entre KPIs a nivel de servicio y KPIs a nivel de red.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/08/2023

Presupuesto total de la actividad: 63.281,25 € (sin IVA)

ii. **6GSMART-SP2-L1-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura.**

Este paquete de trabajo estudiará la fabricación, desarrollo de servicios 6G nativos con el potencial de interrumpir la fabricación.

En concreto, el paquete de trabajo P2 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP2-L1-P2-T2.2.2 Desarrollo de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas

Los futuros servicios de manufactura avanzada estarán basados en agentes distribuidos con funciones de inteligencia embebidos. El objetivo de esta tarea es que la empresa contratada desarrolle un ejemplo de servicio de manufactura avanzado que permita expresar las capacidades de la red 5G avanzado/6G aportada por otros miembros del proyecto 6GSMART. Algunas de las capacidades de red que pueden ser explotadas por el servicio desarrollado son: i) alta capacidad de subida (uplink), ii) aislamiento de servicios de red (p.ej. VLAN sobre red 5G), o iii) integración de segmentos de red Ethernet con la red 5G de manera nativa. Ejemplos de algunos de los servicios que la empresa contratada podría desarrollar en esta tarea incluyen:

- Robots colaborativos con altos niveles de automatización que puedan trabajar conjuntamente con operarios humanos.
- Sistemas de control de calidad basados en técnicas de control por visión automático.
- Servicios de asistencia remota con requerimientos de video en tiempo real.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/11/2024

Presupuesto total de la actividad: 126.562,50 € (sin IVA)

iii. **6GSMART-SP4-L1-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros**

Este paquete de trabajo recogerá los desarrollos técnicos realizados en el proyecto coordinado 6GSMART y los integrará y validará en un entorno de madurez tecnológica TRL5.

En concreto, el paquete de trabajo P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L1-P1-T1.1.1: Estrategia de validación - servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas
Esta actividad consistirá en definir una estrategia de validación para los distintos servicios de manufactura avanzada desarrollados en el proyecto.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/04/2024
Presupuesto total de la actividad: 39.904,41 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP4-L1-P1-T1.2.1: Validación de la implementación y conclusiones - servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas
Esta actividad consistirá en el soporte a la validación de los servicios de manufactura avanzada en la infraestructura industrial. Para ello, esta tarea se nutrirá de las tecnologías y servicios desarrollados en el proyecto coordinado, los cuales deberán ser desplegados en la infraestructura industrial aportada por la empresa contratada. Además, esta tarea se centrará en la integración de estas tecnologías y servicios en su infraestructura industrial.
Fechas inicio - fin: 1/05/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 159.617,65 € (sin IVA)

iv. 6GSMART-SP4-L1-P2: Maximización de impacto del proyecto.

Este paquete de trabajo recopilará los resultados de todas las actividades del proyecto coordinado relacionadas con fines de comunicación, difusión, estandarización y actividades de explotación.

En concreto, el paquete de trabajo P2 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L1-P2-T2.1.1 Comunicación y difusión - servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas
Esta actividad consistirá en garantizar que los resultados del proyecto sean accesibles a un público objetivo lo más amplio posible. Esta actividad se realizará en coordinación con el resto de subproyectos de 6GSMART.
Para ello se estima necesario la participación activa en tareas, la diseminación de las actividades de demostración relacionados con los servicios de manufactura avanzada. Actividades de diseminación pueden consistir en la producción de material audiovisual que sea diseminado en redes sociales. Esta actividad también podrá implicar la participación en ferias

y congresos relacionados con la industria 4.0.
Fechas inicio - fin: 1/1/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 19.952,21 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP4-L1-P2-T2.2.1 Explotación e internacionalización - servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas
Esta actividad estará relacionada con una gestión adecuada, consistente y minuciosa de las actividades de innovación del proyecto, estableciendo una base para la creación y protección de derechos de propiedad intelectual, y propiciando la aparición de oportunidades de negocio y explotación específicas.
En esta actividad se realizarán actividades de explotación tanto internas como externas. A modo de ejemplo, las actividades de explotación interna pueden consistir en la transferencia de los desarrollos del proyecto a otras unidades de negocio de la empresa contratada. En cuanto a la internacionalización, se contempla dar continuidad a los desarrollos del proyecto mediante la participación en otros proyectos I+D dentro del cluster 4 del programa Horizonte Europa o programas equivalentes.
Fechas inicio - fin: 1/08/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 6.650,74 € (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. 6GSMART-SP2-L2-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos

Este paquete de trabajo se centra en Identificar los casos de uso y los escenarios para los entornos de manufactura 6G.

En concreto, el paquete de trabajo P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP2-L2-P1-T1.1.2 6G casos de uso de 6G para manufactura
Esta tarea consistirá en una revisión de los casos de uso y las arquitecturas que se estén considerando en el estado del arte, así como una definición concreta de los servicios que se demostrarán en el proyecto.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/08/2023
Presupuesto total de la actividad: 48.375,00 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP2-L2-P1-T1.2.2 Requerimientos, KPIs and y habilitadores tecnológicos de 6G para manufactura
Esta tarea consistirá en la definición de requerimientos y KPIs asociados con los casos de uso definidos en la tarea 6GSMART-SP2-L2-P1-T1.1.2. Además, la empresa contratada realizará un mapeado de los casos de uso con las tecnologías de 5G Avanzado y 6G que aporten otros participantes en el proyecto, identificando así como los habilitadores tecnológicos 6G pueden contribuir a mejorar los servicios de manufactura avanzados.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/08/2023
Presupuesto total de la actividad: 48.375,00 € (sin IVA)

ii. 6GSMART-SP2-L2-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura
Este paquete de trabajo estudiará la fabricación, desarrollo de servicios 6G nativos con el potencial de interrumpir la fabricación.

En concreto, el paquete de trabajo P2 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP2-L2-P2-T2.3.1 Diseño de un Gemelo Digital para manufactura
La empresa contratada se encargará de diseñar un servicio de metrología 4.0 que se usará como base para demostrar las capacidades de gemelo digital de las redes 6G.

El diseño del servicio de metrología deberá considerar:

- Las capacidades de la interfaz radio disponible en el proyecto. Cabe destacar que escáneres 3D de alta precisión usados en metrología generan un gran cantidad de datos que tienen que ser procesados en tiempo real.
- Los requerimientos computacionales necesarios en el edge computing desplegado en el entorno industrial, o en el operador móvil, para dar soporte a la aplicación de metrología.
- Los requerimientos de virtualización (por ejemplo, contenedores o máquinas virtuales) necesarios para que la aplicación de metrología pueda ser desplegada sobre la solución de computación frontera (por su terminología en inglés “edge computing”) disponible en el entorno industrial o en el operador.
- Las características del entorno industrial, aportado por la empresa contratada, donde se realizará la demostración de la aplicación de metrología desarrollada.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/11/2024
Presupuesto total de la actividad: 64.500,00 € (sin IVA)

iii. 6GSMART-SP4-L2-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros

Este paquete de trabajo recogerá los desarrollos técnicos realizados en el proyecto coordinado 6GSMART y los integrará y validará en un entorno de madurez tecnológica TRL5.

En concreto, el paquete de trabajo P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L2-P1-T1.1.5: Estrategia de validación - Gemelo Digital 1
Esta actividad consistirá en definir una estrategia de validación para los distintos servicios de manufactura avanzada desarrollados en el proyecto.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/04/2024
Presupuesto total de la actividad: 22.500,00 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP4-L2-P1-T1.2.5: Validación de la implementación y conclusiones - Gemelo Digital 1
Esta actividad consistirá en el soporte a la validación de los servicios de manufactura avanzada en la infraestructura industrial aportada por la empresa contratada. Para ello, el proyecto coordinado dispondrá de tecnologías y servicios que deberán ser desplegados en la infraestructura industrial contemplada en esta tarea. Además, esta tarea se centrará en la integración de estas tecnologías y servicios en su infraestructura industrial.
Fechas inicio - fin: 1/05/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 22.500,00 € (sin IVA)

iv. 6GSMART-SP4-L2-P2: Maximización de impacto del proyecto

Este paquete de trabajo recopilará los resultados de todas las actividades del proyecto coordinado relacionadas con fines de comunicación, difusión, estandarización y actividades de explotación.

En concreto, el paquete de trabajo P2 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L2-P2-T2.1.5 Comunicación y difusión, Gemelo Digital 1
Esta actividad consistirá en garantizar que los resultados del proyecto sean accesibles a un público objetivo lo más amplio posible. Esta actividad se realizará en coordinación con el resto de sub-proyectos de 6GSMART.
Para ello, en la tarea se contempla nodos nacionales de redes de I+D y foros internacionales para dar visibilidad a los resultados del proyecto, y para establecer colaboraciones con dichas organizaciones. Por ejemplo:

- WEF (World Economic Forum), WMF (World Manufacturing Forum)
- Organizaciones europeas enfocadas a la digitalización de la industria centradas en el uso, compartición y gestión de datos industriales.

Fechas inicio - fin: 1/1/2024 al 31/12/2024

Presupuesto total de la actividad: 11.250,00 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP4-L2-P2-T2.2.5 Explotación e internacionalización, Gemelo Digital 1

Esta actividad estará relacionada con una gestión adecuada, consistente y minuciosa de las actividades de innovación del proyecto, estableciendo una base para la creación y protección de derechos de propiedad intelectual, y propiciando la aparición de oportunidades de negocio y explotación específicas.

Fechas inicio - fin: 1/08/2024 al 31/12/2024

Presupuesto total de la actividad: 7.500,00 € (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. 6GSMART-SP2-L3-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos

Este paquete de trabajo se centra en identificar los casos de uso y los escenarios para los entornos de manufactura 6G.

En concreto, el paquete de trabajo P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP2-L3-P1-T1.1.3 6G casos de uso de 6G para manufactura

Esta tarea se centrará en la definición de los casos de uso relacionados con los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzado que podrían ser habilitados por las futuras tecnologías 5G Avanzado y 6G. Para ello, se partirá del estado del arte de estos servicios en la actualidad, y en base a las tecnologías 5G Avanzado y 6G que se planteen en el proyecto procederá a la definición de estos casos de uso.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/08/2023

Presupuesto total de la actividad: 20.437,50 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP2-L3-P1-T1.2.3 Requerimientos, KPIs and y habilitadores tecnológicos de 6G para manufactura

Esta tarea consistirá en la definición de requerimientos y KPIs

asociados con los casos de uso de metrología 4.0 y de control de calidad avanzado definidos en la tarea 6GSMART-SP2-L3-P1-T1.2.3.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/08/2023
Presupuesto total de la actividad: 20.437,50 € (sin IVA)

ii. 6GSMART-SP2-L3-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura
Este paquete de trabajo estudiará la fabricación, desarrollo de servicios 6G nativos con el potencial de interrumpir la fabricación.

En concreto, el paquete de trabajo P2 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP2-L3-P2-T2.3.2 Implementación de un Gemelo Digital para manufactura
Esta tarea se centra en el desarrollo de un servicio de metrología 4.0 que se usará como base para demostrar las capacidades de gemelo digital de las redes 6G. Para tal fin esta tarea contempla el diseño obtenido como fruto de la tarea 6GSMART-SP2-L2-P2-T2.3.1.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/11/2024
Presupuesto total de la actividad: 95.375,00 € (sin IVA)

iii. 6GSMART-SP4-L3-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros
Este paquete de trabajo recogerá los desarrollos técnicos realizados en el proyecto coordinado 6GSMART y los integrará y validará en un entorno de madurez tecnológica TRL5.

En concreto, el paquete de trabajo P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L3-P1-T1.1.6 Estrategia de validación - Gemelo Digital 2
Esta actividad consistirá en definir una estrategia de validación para el modelo de Gemelo Digital de un entorno de manufactura desarrollado en el proyecto.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/04/2024
Presupuesto total de la actividad: 34.038,46 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP4-L3-P1-T1.2.6 Validación de la implementación y conclusiones - Gemelo Digital 2
Esta actividad consistirá en definir una estrategia de implementación para el modelo de Gemelo Digital de un entorno de manufactura desarrollado en el proyecto.
Fechas inicio - fin: 1/05/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 34.038,46 € (sin IVA)

iv. 6GSMART-SP4-L3-P2: Maximización de impacto del proyecto

Este paquete de trabajo recopilará los resultados de todas las actividades del proyecto coordinado relacionadas con fines de comunicación, difusión, estandarización y actividades de explotación.

En concreto, el paquete de trabajo P2 se divide en las siguientes actividades:

- | | | |
|--------------------------|------------------|---|
| 6GSMART-SP4-L3-P2-T2.2.6 | Explotación | e |
| internacionalización | - Gemelo Digital | 2 |

Esta actividad estará relacionada con una gestión adecuada, consistente y minuciosa de las actividades de innovación del proyecto relacionados con el modelo de Gemelo Digital de manufactura. Para ello se establecerá una base para la creación y protección de derechos de propiedad intelectual, y propiciando la aparición de oportunidades de negocio y explotación específicas.

En esta tarea se dará especial énfasis en la continuidad a los desarrollos del proyecto mediante la participación en otros proyectos I+D dentro del cluster 4 del programa Horizonte Europa.

Fechas inicio - fin: 1/08/2024 al 31/12/2024

Presupuesto total de la actividad: 5.673,08 € (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. 6GSMART-SP3-L4-P1: Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT

El objetivo principal de este paquete de trabajo es la investigación, diseño y desarrollo de mecanismos y procedimientos que proporcionen los KPIs extremos que serán requeridos en servicios 6G URLLC. En concreto, se considerará el uso de tecnologías y arquitecturas multi-WAT en las redes y los equipos industriales (CPE, por sus siglas en inglés de Customer Premises Equipment), con énfasis en la combinación de tecnologías Wi-Fi 6/7 y 5G/6G. En este mismo ámbito, se deberá considerar el uso de Multipath TCP y su optimización para este tipo de entornos industriales, considerando por ejemplo optimizaciones a nivel de control de congestión o de decisión sobre el envío de paquetes a través de los interfaces (lo cual en inglés se denomina "scheduling").

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP3-L4-P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP3-L4-P1-T1.1.2: Revisión del estado del arte y diseño inicial de tecnologías multi-WAT para servicios 6G URLLC en redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta actividad es el análisis y revisión del estado del arte de las tecnologías y arquitecturas multi-WAT orientadas a las redes privadas 5G/6G. Se considerarán, entre otros, los desarrollos, especificaciones y recomendaciones de las comunidades 3GPP, IEEE y 5G-ACIA, con especial énfasis en la obtención de requisitos 6G URLLC, la definición de KPIs y casos de uso, y el uso de tecnologías multi-WAT. En base a esta revisión, como parte de esta actividad, se identificarán los principios de diseño a seguir para la solución multi-WAT a desarrollar en 6GSMART-EZ.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/10/2023

Presupuesto total de la actividad: 36.387,00 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP3-L4-P1-T1.2.3: Facilitador para el desarrollo y estudio de la solución multi-WAT para servicios 6G URLLC en redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta actividad es facilitar un despliegue de red privada 5G/6G que incorpore diversas tecnologías inalámbricas tal que permita el desarrollo, la integración y el estudio de las soluciones multi-WAT desarrolladas en el proyecto 6GSMART-EZ. Para ello, como ha sido introducido previamente, se considerará principalmente optimizaciones a nivel de agregación de tecnologías radio 5G/6G y Wi-Fi 6/7, y de MPTCP como protocolo de agregación a nivel de transporte, por lo que la red desplegada deberá soportar los requerimientos de estas tecnologías y el despliegue de elementos y funciones de red relacionadas (e.g. multi-WAT CPE o MPTCP proxy). Se valorará la obtención de datasets durante su evaluación en entornos reales.

Fechas inicio - fin: 1/07/2023 al 30/09/2024

Presupuesto total de la actividad: 67.819,15 € (sin IVA)

ii. **6GSMART-SP3-L4-P2: Automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G**

El objetivo principal de este paquete de trabajo es la investigación, diseño y desarrollo de mecanismos y procedimientos que simplifiquen el despliegue, operación y mantenimiento de redes privadas más allá de 5G y 6G. Dichos mecanismos y procedimientos estarán orientados a habilitar el desarrollo de soluciones de automatización contacto cero en los dominios radio, core, transporte y de computación en este tipo de redes privadas, con énfasis en la identificación, obtención y procesamiento de datos para su aplicación en operaciones de automatización que incorporan inteligencia artificial y aprendizaje automático ("ML" en siglas inglesas).

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP3-L4-P2 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP3-L4-P2-T2.1.2: Revisión del estado del arte y diseño inicial de la automatización contacto cero para redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta actividad es el análisis y revisión del estado del arte de las tecnologías orientadas a la automatización contacto cero en redes privadas 5G/6G. Se considerarán, entre otros, los desarrollos, especificaciones y recomendaciones de las comunidades 3GPP, ETSI y 5G-ACIA, con especial énfasis en la obtención, proceso y análisis de métricas, logs y trazas de los diferentes dominios de comunicación implicados en una red privada 5G/6G. Se considerarán también iniciativas relacionadas con la observabilidad de sistemas, como OpenTelemetry o OpenMetrics. En base a esta revisión, como parte de esta actividad, se identificarán los principios de diseño a seguir para el sistema de análisis de datos para automatización contacto cero a desarrollar en 6GSMART-EZ. Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/10/2023
Presupuesto total de la actividad: 10.916,10 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP3-L4-P2-T2.2.1: Diseño y desarrollo de una solución de análisis de datos para redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta actividad es el diseño y desarrollo de la solución que permita consolidar en un repositorio de datos centralizado las métricas, logs y trazas generadas en los diferentes componentes y dominios de comunicación que forman una red privada. Esta solución estará orientada a habilitar la implementación de mecanismos de AI/ML que hagan uso de estos datos y permitan el despliegue de automatismos contacto cero. Su evaluación deberá basarse y demostrarse mediante el uso y obtención de trazas reales en entornos privados 5G/6G, por lo que la empresa licitadora deberá disponer o tener planificados despliegues en estos entornos. Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/09/2024
Presupuesto total de la actividad: 135.547,95 € (sin IVA)

iii. **6GSMART-SP3-L4-P3: Maximización de impacto del proyecto**

El objetivo de esta actividad es la maximización de la repercusión del proyecto a través de la generación de impacto académico, difusión comunitaria, generación de propiedad intelectual, y contribuciones a estándares. Se prestará especial atención a la publicación en código abierto de conjuntos de datos (“datasets” en inglés) relevantes en el ámbito de las redes privadas 5G/6G, con el objetivo de contribuir al desarrollo de futuras soluciones y proyectos en esta temática.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP3-L1-P3 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP3-L4-P3-T3.1.1: Comunicación y difusión
Esta actividad consistirá en garantizar que los resultados del proyecto sean accesibles a un público objetivo lo más amplio posible. Esta actividad se realizará en coordinación con el resto de sub-proyectos de 6GSMART.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 5.916,08 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP3-L4-P3-T3.2.1 Diseminación y estandarización
Esta actividad consistirá en garantizar el impacto del proyecto en comunidades científicas e industriales en las áreas de tecnologías de la información y de la operación.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 5.563,82 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP3-L4-P3-T3.3.1 Explotación e internacionalización
Esta actividad estará relacionada con una gestión adecuada, consistente y minuciosa de las actividades de innovación del proyecto, estableciendo una base para la creación y protección de derechos de propiedad intelectual, y propiciando la aparición de oportunidades de negocio y explotación específicas.
Fechas inicio - fin: 1/06/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 3.474,90 € (sin IVA)

iv. 6GSMART-SP4-L4-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros

El objetivo de esta actividad es la realización de demostraciones de laboratorio y evaluaciones de los KPIs de los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART; en concreto, de la solución para el análisis de datos en redes privadas 5G/6G para proveer automatizaciones de tipo contacto cero, y de las soluciones multi-WAT desarrolladas para proveer KPIs extremos en servicios 6G URLLC.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP4-L4-P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L4-P1-T1.1.4 Estrategia de validación - Automatización contacto cero en redes privadas 5G/6G
Esta actividad consistirá en el desarrollo de la estrategia de validación del sistema para el análisis de datos en redes privadas 5G/6G y de las soluciones multi-WAT desarrolladas en 6GSMART-EZ.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/04/2024
Presupuesto total de la actividad: 23.465,00 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP4-L4-P1-T1.2.4: Validación de la implementación y conclusiones - Automatización contacto cero en redes privadas 5G/6G

Esta actividad consistirá en la validación de la implementación del sistema para el análisis de datos en redes privadas 5G/6G y de las soluciones multi-WAT desarrolladas en 6GSMART-EZ.

Fechas inicio - fin: 1/05/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 62.573,33 € (sin IVA)

v. **6GSMART-SP4-L4-P2: Maximización de impacto del proyecto**

El objetivo de esta actividad es la maximización de la repercusión del proyecto a través de actividades de comunicación, explotación e internacionalización relacionadas con las demostraciones del sistema para el análisis de datos en redes privadas 5G/6G para proveer automatizaciones de tipo contacto cero y de las soluciones multi-WAT desarrolladas para proveer KPIs extremos en servicios 6G URLLC.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP4-L4-P2 se divide, a su vez, en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L4-P2-T2.1.4 Actividades de comunicación y difusión de las demostraciones - Automatización contacto cero en redes privadas 5G/6G

Esta actividad consistirá en la realización de tareas de comunicación y difusión relacionadas con las demostraciones de la solución de análisis de datos en redes privadas 5G/6G para proveer automatizaciones de tipo contacto cero y de las soluciones multi-WAT desarrolladas para proveer KPIs extremos en servicios 6G URLLC.
Fechas inicio - fin: 1/01/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 11.732,50 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP4-L4-P2-T2.2.4 Explotación e internacionalización - Automatización contacto cero en redes privadas 5G/6G

Esta tarea consistirá en la realización de tareas de explotación e internacionalización relacionadas con las demostraciones de la solución de análisis de datos en redes privadas 5G/6G para proveer automatizaciones de tipo contacto cero y de las soluciones multi-WAT desarrolladas para proveer KPIs extremos en servicios 6G URLLC.
Fechas inicio - fin: 1/08/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 7.821,67 € (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.

e. **Actividades y funciones de la empresa contratista del lote 5**

i. 6GSMART-SP3-L5-P1: Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN

El objetivo principal de este paquete de trabajo es la investigación, diseño y desarrollo de mecanismos y procedimientos que proporcionen los KPIs extremos que serán requeridos en servicios 6G URLLC. En concreto, se investigará y se propondrán soluciones orientadas a la integración de sistemas radio con el estándar IEEE 802.1 TSN mediante el concepto de traductores 6G-TSN. En este ámbito, a parte de una radio capaz de suministrar KPIs extremos para servicios URLLC, se requiere soportar sincronismo entre dispositivos de la red TSN y tráfico determinístico.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP3-L5-P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP3-L5-P1-T1.1.1: Revisión del estado del arte y diseño inicial de tecnologías TSN para servicios 6G URLLC en redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta actividad es el análisis y revisión del estado del arte de las tecnologías TSN y su integración con redes de radio. Se considerarán, entre otros, los desarrollos, especificaciones y recomendaciones de las comunidades 3GPP, IEEE y 5G-ACIA, con especial énfasis en la obtención de requisitos 6G URLLC, la definición de KPIs y la integración de redes TSN con 5G/6G. En base a esta revisión, como parte de esta actividad, se identificarán los principios de diseño a seguir para la solución o soluciones a desarrollar en 6GSMART para optimizar el uso de TSN en redes privadas 5G/6G. Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/10/2023
Presupuesto total de la actividad: 14.079,89 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP3-L5-P1-T1.2.2: Diseño y desarrollo de la solución TSN para servicios 6G URLLC en redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta actividad es el diseño y desarrollo de la solución TSN que permita obtener los KPIs requeridos en servicios 6G URLLC mediante la integración de las radios privadas 5G/6G y la tecnología TSN. Se priorizará la demostración real mediante un testbed que integre dispositivos TSN y una red privada 5G/6G. Fechas inicio - fin: 1/07/2023 al 30/09/2024
Presupuesto total de la actividad: 36.387,00 € (sin IVA)

ii. 6GSMART-SP3-L5-P2: Automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G

El objetivo principal de este paquete de trabajo es la investigación, diseño y desarrollo de una arquitectura basada en Federated Learning que permita introducir capacidades AI/ML en los procesos de automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G. Estas

redes privadas industriales suelen estar basadas en plataformas complejas de gestionar, de diversos fabricantes, con recursos cloud y edge, y con diferentes soluciones de virtualización y entornos distribuidos. Por lo tanto, la complejidad y coste de su despliegue, operación y mantenimiento manual resulta elevada. Es por ello que soluciones de IA resultan necesarias para asistir y automatizar estos procesos, con el objetivo de que requieran contacto cero. Y en particular, las soluciones de tipo Federated Learning resultan particularmente idóneas para estos entornos, ya que permiten que los datos necesarios para alimentar y entrenar los modelos ML sean tratados de forma eficiente y distribuida, asegurando a su vez la confidencialidad y la propiedad de los datos.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP3-L5-P5 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP3-L5-P2-T2.1.1: Revisión del estado del arte y diseño inicial de la automatización contacto cero utilizando arquitecturas Federated Learning

El objetivo de esta actividad es el análisis y revisión del estado del arte de soluciones AI aplicadas a zero-touch automation en redes privadas 5G/6G, con énfasis en arquitecturas que soportan Federated Learning y su impacto e integración en los diferentes dominios de la comunicación (radio, core, transporte y computación) y las arquitecturas 5G/6G-TSN. En base a esta revisión, como parte de esta actividad, se identificarán los principios de diseño a seguir para la arquitectura de Federated Learning a desarrollar en 6GSMART.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/10/2023
Presupuesto total de la actividad: 10.916,10 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP3-L5-P2-T2.2.3: Diseño y desarrollo de una arquitectura de Federating Learning para la automatización contacto cero de redes privadas 5G/6G

El objetivo de esta tarea es el diseño y desarrollo de la arquitectura de Federated Learning que soporte la aplicación de AI en la automatización contacto cero de redes privadas 5G/6G, con foco en integraciones 5G/6G-TSN. Esta tarea se podrá apoyar en entornos simulados o testbeds controlados. En cualquier caso, los modelos de simulación y/o datasets utilizados para validar la arquitectura se proveerán como resultados del proyecto.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/09/2024
Presupuesto total de la actividad: 67.819,15 € (sin IVA)

iii. **6GSMART-SP3-L5-P3: Maximización de impacto del proyecto**

El objetivo de esta actividad es la maximización de la repercusión del proyecto a través de la generación de impacto académico, difusión comunitaria, generación de propiedad intelectual, y contribuciones a

estándares. Se prestará especial atención a la difusión de resultados en publicaciones internacionales, la generación de sinergias con otros proyectos del ecosistema 5G/6G y la influencia en estandarizaciones o comunidades open source.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP3-L5-P3 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP3-L5-P3-T3.1.2: Comunicación y difusión, bajo la perspectiva académica orientado a TSN y automatización
Esta actividad consistirá en garantizar que los resultados del proyecto sean accesibles a un público objetivo lo más amplio posible. Esta actividad se realizará en coordinación con el resto de sub-proyectos de 6GSMART.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 13.390,96 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP3-L5-P3-T3.2.2 Diseminación y estandarización, bajo la perspectiva académica orientado a TSN y automatización
Esta actividad consistirá en garantizar el impacto del proyecto en comunidades científicas e industriales en las áreas de tecnologías de la información y de la operación.
Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 10.000,00 € (sin IVA)
- 6GSMART-SP3-L5-P3-T3.3.2 Explotación e internacionalización, bajo la perspectiva académica orientado a TSN y automatización
Esta actividad estará relacionada con una gestión adecuada, consistente y minuciosa de las actividades de innovación del proyecto, estableciendo una base para la creación y protección de derechos de propiedad intelectual, y propiciando la aparición de oportunidades de negocio y explotación específicas.
Fechas inicio - fin: 1/06/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 6.781,91 € (sin IVA)

iv. 6GSMART-SP4-L5-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros

El objetivo de esta actividad es la realización de demostraciones de laboratorio y evaluaciones de los KPIs de los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART; en concreto, se validarán las soluciones desarrolladas para la provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP4-L5-P1 se divide en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L5-P1-T1.1.3 Estrategia de validación - Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante TSN

Esta actividad consistirá en el desarrollo de la estrategia de validación de la provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN.

Fechas inicio - fin: 1/06/2023 al 30/04/2024
Presupuesto total de la actividad: 9.191,18 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP4-L5-P1-T1.2.3: Validación de la implementación y conclusiones - Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante TSN

Esta actividad consistirá en la validación de la implementación de las soluciones TSN para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G.

Fechas inicio - fin: 1/05/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 36.764,71 € (sin IVA)

v. 6GSMART-SP4-L5-P2: Maximización de impacto del proyecto

El objetivo de esta actividad es la maximización de la repercusión del proyecto a través de actividades de comunicación, explotación e internacionalización relacionadas con las demostraciones de las soluciones para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN.

En concreto, el paquete de trabajo 6GSMART-SP4-L5-P2 se divide, a su vez, en las siguientes actividades:

- 6GSMART-SP4-L5-P2-T2.1.3 Actividades de comunicación y difusión de las demostraciones - Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante TSN

Esta actividad consistirá en la realización de tareas de comunicación y difusión relacionadas con las demostraciones de las tecnologías en el ámbito de TSN.
Fechas inicio - fin: 1/01/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 22.977,94 € (sin IVA)

- 6GSMART-SP4-L5-P2-T2.2.3 Explotación e internacionalización - Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante TSN

Esta tarea consistirá en la realización de tareas de explotación e internacionalización relacionadas con las demostraciones de las soluciones desarrolladas en el ámbito de TSN.
Fechas inicio - fin: 1/08/2024 al 31/12/2024
Presupuesto total de la actividad: 9.191,18 € (sin IVA)

La oferta que presente la empresa licitadora deberá abarcar la totalidad de las actividades y funciones referentes al lote 5 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

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. Investigación orientada a la definición de casos de uso de tecnologías 6G aplicadas a líneas de producción avanzadas.
2. Desarrollo de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas que puedan beneficiarse de las prestaciones ofrecidas por las redes 5G avanzado/6G.
3. Demostrar experimentalmente la validez de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas en un entorno relevante.
4. Maximizar el impacto de los resultados obtenidos en el lote 1 a través de actividades de comunicación y difusión.

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.

- 6GSMART-SP2-L1-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos
 - 6GSMART-SP2-L1-P1-P2-D1.1.1: Definición de casos de uso de 6G para manufacturing, teniendo en cuenta los servicios desarrollados en el proyecto y los habilitadores tecnológicos disponibles.
- 6GSMART-SP2-L1-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura.
 - 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.1.1 Estado del arte referente al soporte servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.
 - 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.2.1 Diseño de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.
 - 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.3.1 Demostrador de laboratorio para los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas desarrollados en 6GSMART

- 6GSMART-SP4-L1-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros
 - 6GSMART-SP4-L1-P1-P4-D1.1.1 Estrategia de validación de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.
 - 6GSMART-SP4-L1-P1-P4-D1.2.1 Resultados de la validación de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.
 - 6GSMART-SP4-L1-P1-P4-D1.3.1 Demostrador en entorno de validación de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.
- 6GSMART-SP4-L1-P2: Maximización de impacto del proyecto.
 - 6GSMART-SP4-L1-P2-P4-D.2.1.1 Informe final de impacto del demostrador relacionado con los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.

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 orientada a la definición de casos de uso de tecnologías 6G en entornos de manufactura.
2. Diseño de servicios de metrología 4.0 que demuestren las capacidades de Gemelos digitales en entornos de manufactura con conectividad 5G avanzado o 6G.
3. Demostrar la validez de los servicios de metrología 4.0 5G avanzado o 6G.
4. Maximizar el impacto de los resultados obtenidos en el lote 2 a través de actividades de comunicación y difusión.

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.

- 6GSMART-SP2-L2-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos
 - 6GSMART-SP2-L2-P1-P2-D1.1.2: Definición de casos de uso de 6G para manufactura, teniendo en cuenta los servicios desarrollados en el proyecto y los habilitadores tecnológicos disponibles.

- 6GSMART-SP2-L2-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura.
 - 6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.1.2 Estado del arte referente al soporte de servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados en redes 5G avanzado y 6G.
 - 6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.2.2 Diseño de los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.
 - 6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.3.2 Demostrador de laboratorio para los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.
- 6GSMART-SP4-L2-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros
 - 6GSMART-SP4-L2-P1-P4-D1.1.5 Estrategia de validación de servicios de manufactura avanzada en el entorno de validación del Gemelo Digital 1 de 6GSMART.
 - 6GSMART-SP4-L2-P1-P4-D1.2.5 Resultados de la validación de servicios de manufactura en el entorno de validación del Gemelo Digital 1 de 6GSMART
 - 6GSMART-SP4-L2-P1-P4-D1.3.5 Demostrador en entorno de validación de los servicios de metrología 5G avanzado del Gemelo Digital 1 de 6GSMART.
- 6GSMART-SP4-L2-P2: Maximización de impacto del proyecto.
 - 6GSMART-SP4-L2-P2-P4-D.2.1.5 Informe final de impacto del Gemelo Digital 1.

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. Investigación orientada a la definición de casos de uso de tecnologías 6G en entornos de manufactura.
2. Implementación de un gemelo digital mediante el uso de tecnologías como robots colaborativos o vehículos guiados.
3. Demostrar experimentalmente la validez del uso de un Gemelo Digital para entornos de manufactura.
4. Maximizar el impacto de los resultados obtenidos en el lote 3 a través de actividades de comunicación y difusión.

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.

- 6GSMART-SP2-L3-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos
 - 6GSMART-SP2-L3-P1-P2-D1.1.3 Definición de casos de uso de 6G para servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzado
- 6GSMART-SP2-L3-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura
 - 6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.1.3 Diseño inicial referente al soporte de servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados en redes 5G avanzado y 6G.
 - 6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.2.3 Desarrollo de los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.
 - 6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.3.3 Demostrador de laboratorio para los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.
- 6GSMART-SP4-L3-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros
 - 6GSMART-SP4-L3-P1-P4-D1.1.6 Estrategia de validación de servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados en el entorno de validación del Gemelo Digital 2 de 6GSMART.
 - 6GSMART-SP4-L3-P1-P4-D1.2.6 Resultados de la validación de servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados en el entorno de validación de Gemelo Digital 2 6GSMART.
 - 6GSMART-SP4-L3-P1-P4-D1.3.6 Demostrador en entorno de validación de los servicios de metrología 5G avanzado del Digital-Twin 2 de 6GSMART.
- 6GSMART-SP4-L3-P2: Maximización de impacto del proyecto.
 - 6GSMART-SP4-L3-P2-P4-D.2.1.6 Informe final de impacto del proyecto de las demostraciones del sistema del Gemelo Digital 2.

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. La investigación aplicada al análisis de los requerimientos relevantes en entornos de redes privadas 5G/6G con requisitos de KPIs extremos. El objetivo de este análisis es estudiar cómo ofrecer servicios URLLC en este tipo de redes y evaluar las modificaciones necesarias en

- soluciones de tipo multi-WAT para proveer estos servicios. Este análisis deberá converger en un diseño de red que contemple tecnologías multi-WAT y los componentes necesarios para integrarlas en una red privada 5G/6G industrial, con foco en el uso de Wi-Fi y de soluciones MPTCP.
2. Dar soporte al despliegue y operación de una red privada 5G/6G con soporte para la arquitectura multi-WAT diseñada.
 3. Integración con las soluciones multi-WAT desarrolladas en el marco del proyecto 6GSMART-EZ, con foco en la virtualización y orquestación de sus componentes.
 4. Investigación aplicada al diseño y desarrollo de mecanismos de monitorización, procesamiento y análisis de datos en redes privadas 5G/6G, abarcando los dominios de transporte, computación, radio y core, con el objetivo de habilitar la aplicación de automatizaciones contacto cero (zero touch por su terminología en inglés), que ofrezcan una mejora en tareas de despliegue, operación y mantenimiento de este tipo de redes.
 5. Especificación, basada tanto en la experiencia de la empresa contratista en despliegues propios de redes privadas 5G/6G como en el análisis del estado del arte de un conjunto de errores, problemáticas u optimizaciones que priorizar en el proyecto 6GSMART-EZ.
 6. Desarrollo de una solución que permita acceder en un repositorio de datos centralizado las métricas, logs y trazas generadas en los diferentes componentes y dominios de comunicación que forman una red privada, con foco en los conjuntos especificados conforme al objetivo anterior.
 7. Generación de datasets relevantes en el entorno de la industria 4.0, que serán publicados como resultados del proyecto, y que habiliten las soluciones zero-touch desarrolladas en el marco del proyecto 6GSMART-EZ.
 8. Formular la estrategia de validación para demostrar la viabilidad del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero de y de las soluciones multi-WAT desarrolladas para proveer KPIs extremos en servicios 6G URLLC desarrolladas en 6GSMART-EZ. Para ello, se realizará una ejecución de laboratorio en el contexto de entornos industriales y manufactureros, y la evaluación de los parámetros de rendimiento relevantes.
 9. Maximizar el impacto de los resultados obtenidos en el lote 4 a través de actividades de comunicación y difusión.

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.

- 6GSMART-SP3-L4-P1: Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT

- 6GSMART-SP3-L4-P1-P3-D1.1.3 Revisión del estado del arte y diseño inicial de la arquitectura y mecanismos necesarios para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT de 6GSMART.
 - 6GSMART-SP3-L4-P1-P3-D1.2.3 Diseño final y evaluación de la arquitectura y los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT de 6GSMART.
 - 6GSMART-SP3-L4-P1-P3-D1.3.3 Datasets utilizados para la evaluación de la solución multi-WAT de 6GSMART para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G.
- 6GSMART-SP3-L4-P2: Automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G
 - 6GSMART-SP3-L4-P2-P3-D2.1.3 Revisión del estado del arte y diseño inicial de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con el análisis de datos.
 - 6GSMART-SP3-L4-P2-P3-D2.2.3 Diseño final y evaluación de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con el análisis de datos.
 - 6GSMART-SP3-L4-P2-P3-D2.3.3 Datasets utilizados para la evaluación de la solución de análisis de datos para la automatización contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART.
- 6GSMART-SP3-L4-P3: Maximización del impacto del proyecto
 - 6GSMART-SP3-L4-P3-P3-D3.1.3: Informe intermedio de impacto del proyecto.
 - 6GSMART-SP3-L4-P3-P3-D3.2.3: Informe final de impacto del proyecto.
- 6GSMART-SP4-L4-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros
 - 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.1.4 Estrategia de validación del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT desarrollados en 6GSMART-EZ.
 - 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.2.4 Validación de la implementación del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT desarrollados en 6GSMART-EZ.

- 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D.1.3.4 Demostración de laboratorio de los componentes habilitadores de redes 6G relacionados con el sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y con los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT desarrollados en 6GSMART-EZ.
- 6GSMART-SP4-L4-P2: Maximización del impacto del proyecto
 - 6GSMART-SP4-L4-P2-P4-D2.1.4 Informe final de impacto de las demostraciones del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT desarrollados en 6GSMART-EZ.

e. Finalidades y objetivos a alcanzar correspondientes al lote 5

Las finalidades y objetivos a alcanzar mediante la realización del lote 5 de este contrato son las siguientes:

1. Investigación orientada al diseño y desarrollo de arquitecturas, mecanismos y/o componentes para proveer KPIs extremos a servicios URLLC en redes privadas 5G/6G mediante su integración con tecnologías TSN. Dichas soluciones deberán considerar el concepto de transductores 6G-TSN que permitan la integración de tecnología 5G/6G en redes industriales que implementen el estándar IEEE 802.1 TSN, soportando sincronismo estricto y tráfico determinístico.
2. Investigación orientada al diseño y desarrollo de una arquitectura de tipo Federated Learning que permita introducir capacidades AI/ML en los procesos de automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G. Dicha arquitectura deberá contemplar su adecuación a los diferentes dominios existentes en una red privada 5G/6G, considerando su integración en soluciones de funciones de red distribuidas, como arquitecturas TSN, O-RAN, Core 5G/6G o computación MEC y Edge, entre otras. En base a ello se deberá considerar los interfaces, funciones de red existentes y sistemas de exposición y análisis de datos disponibles en este tipo de soluciones.
3. Validar e integrar los mecanismos, arquitecturas y/o componentes desarrollados en relación a la integración de tecnologías 5G/6G con redes industriales TSN. Se priorizará la demostración real mediante un testbed que integre dispositivos TSN y una red privada 5G/6G. En cualquier caso, el software, los modelos de simulación y/o datasets utilizados para validar la arquitectura se proveerán como resultados del proyecto.
4. Validar e integrar la arquitectura de Federated Learning propuesta, mediante un entorno de simulación y/o un testbed en un entorno controlado, demostrando su aplicabilidad en automatizaciones contacto cero en con foco en operaciones relativas a los servicios TSN. El

software, los modelos de simulación y/o datasets utilizados para validar la arquitectura se proveerán como resultados del proyecto.

5. Formular la Estrategia de validación del sistema para la provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrollado en 6GSMART-EZ, mediante la realización de una ejecución de laboratorio en el contexto de entornos industriales y manufactureros, y la evaluación de los parámetros de rendimiento relevantes.
6. Maximizar el impacto de los resultados obtenidos en el lote 5 a través de actividades de comunicación y difusión.

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.

- 6GSMART-SP3-L5-P1: Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN
 - 6GSMART-SP3-L5-P1-P3-D1.1.2 Revisión del estado del arte y diseño inicial de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART.
 - 6GSMART-SP3-L5-P1-P3-D1.2.2 Diseño final y evaluación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART
 - 6GSMART-SP3-L5-P1-P3-D1.3.2 Software, modelos de simulación y/o datasets utilizados para la evaluación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART.
- 6GSMART-SP3-L5-P2: Automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G
 - 6GSMART-SP3-L5-P2-P3-D2.1.2 Revisión del estado del arte y diseño inicial de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con arquitecturas de federated learning.
 - 6GSMART-SP3-L5-P2-P3-D2.2.2 Diseño final y evaluación de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con arquitecturas de federated learning.
 - 6GSMART-SP3-L5-P2-P3-D2.3.2 Software, modelos de simulación y/o datasets utilizados para la evaluación de la arquitectura de Federated Learning para la automatización

contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART.

- 6GSMART-SP3-L5-P3: Maximización del impacto del proyecto
 - 6GSMART-SP3-L5-P3-P3-D3.1.2: Informe intermedio de impacto del proyecto.
 - 6GSMART-SP3-L5-P3-P3-D3.2.2: Informe final de impacto del proyecto.
- 6GSMART-SP4-L5-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros
 - 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1.3 Estrategia de validación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas en 6GSMART-EZ.
 - 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.2.3 Validación de la implementación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas en 6GSMART-EZ.
 - 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D.1.3.3 Demostración de laboratorio de los componentes habilitadores de redes 6G relacionados con los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas 6GSMART-EZ.
- 6GSMART-SP4-L5-P2: Maximización del impacto del proyecto
 - 6GSMART-SP4-L5-P2-P4-D2.1.3 Informe final de impacto de las demostraciones de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas en 6GSMART-EZ.

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 disponer de acceso a una infraestructura industrial para evaluar procesos de industria 4.0 que haya sido previamente demostrada en otros proyectos de industria 4.0 y 5G. Se espera que las capacidades de esta infraestructura industrial sean descritas con detalle en la oferta presentada.

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:

- **6GSMART-SP2-L1-P1: 6G para manufactura – Casos de uso y requerimientos.**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP2-L1-P1-P2-D1.1.1:**

Título: Definición de casos de uso de 6G para manufactura, teniendo en cuenta los servicios desarrollados en el proyecto y los habilitadores tecnológicos disponibles

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L1-P1-T1.1.1 y 6GSMART-SP2-L1-P1-T1.2.1. Este entregable describe los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas que se pretende desarrollar en el proyecto. Para cada servicio se incluirá una motivación, y descripción funcional identificando: i) los elementos que deben tener interfaces con la red 5G, ii) los flujos de datos generados, iii) los servicios de conectividad necesarios (p.ej. nivel 2, nivel 3), y iv) requerimientos derivados de la operación de la red o de la integración de la red con otros segmentos de red pre-existentes en el entorno de validación. Para cada servicio definido se aportarán KPIs a nivel de servicio y a nivel de red.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/08/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 126.562,50 €

Criterio de aceptación: Cada servicio descrito en el entregable deberá contener una descripción de requerimientos funcionales y no funcionales, y de KPIs asociados.

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H1

- **6GSMART-SP2-L1-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura.**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.1.1**

Título: Estado del arte referente al soporte de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L1-P2-T2.2.2. Este entregable contiene el diseño y desarrollo iniciales de los servicios de manufactura basados en IA para líneas de producción avanzadas.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 50.625,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá acreditar las fuentes utilizadas en la revisión del estado del arte. Estas deben ser fuentes contrastadas dentro de la temática de industria 4.0. El entregable deberá describir un diseño de servicio inicial que cumpla con los requisitos descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.1.1.

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H2

- **6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.2.1**

Título: Diseño y desarrollo de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas desarrollados en 6GSMART

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L1-P2-T2.2.2. El entregable describe los desarrollos relacionados con servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas. Para cada servicio desarrollado se incluirá una arquitectura funcional identificando los distintos elementos que lo componen. Para cada elemento se incluirá una descripción resaltando que desarrollos estaban disponibles antes de iniciar el proyecto, y que extensiones se han realizado dentro del proyecto. El entregable también puede incluir evaluaciones de rendimiento de los distintos componentes del servicio. Por ejemplo, si se desarrolla un elemento de visión por computador, el entregable podría reportar la precisión en la detección.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/11/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 50.625,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá reportar el desarrollo de todos los elementos necesarios para demostrar los servicios que hayan sido descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D1.1.1.

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H3

- **6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.3.1**

Título: Demostrador de laboratorio para los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas desarrollados en 6GSMART

Descripción: Demostrador de los desarrollos de la tarea 6GSMART-SP2-L1-P2-T2.2.2 en forma de video.

Tipo de entregable: Video

Fecha de entrega: 30/11/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 25.312,50 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá demostrar el trabajo realizado en 6GSMART-SP2-L1-P2-T2.2.2.

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H3

- **6GSMART-SP4-L1-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L1-P1-P4-D1.1.1**

Título: Estrategia de validación de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas de 6G-SMART

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L1-P1-T1.1.1. Este entregable partirá de la descripción de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.1.1 y propondrá un protocolo de pruebas que deberán superarse para la validación experimental del servicio. Para la definición de dicho protocolo de pruebas el entregable deberá tener en cuenta las tecnologías de red desarrolladas por otros participantes del

proyecto 6GSMART. El entregable también aportará un análisis de posibles riesgos y sus mitigaciones correspondientes.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/04/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 39.904,41 €

Criterio de aceptación: El protocolo de pruebas descrito en el entregable deberá cubrir todos los requisitos y KPIs descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L1-P2-P2-D2.1.1. El documento también debe contener un análisis de riesgos.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H1

- **6GSMART-SP4-L1-P1-P4-D1.2.1**

Título: Resultados de la validación de servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas de 6GSMART

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L1-P1-T1.2.1. Este entregable reporta los resultados de la integración de los servicios desarrollados y las tecnologías de red en el entorno de validación aportado por la empresa contratada. El entregable reportará el proceso de integración de los distintos componentes, incluyendo cualquier desviación sobre el plan original.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 79.808,82 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá verificar el grado de cumplimiento de los requisitos y KPIs definidos en entregables anteriores. En caso de que algún requisito o KPI no haya sido conseguido con éxito el entregable deberá aportar una argumentación razonada.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H2

- **6G-SMART-SP4-L1-P1-P4-D1.3.1**

Título: Demostrador en entorno de validación de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas de 6G-SMART

Descripción: Este entregable consiste en la realización de un video que documente el despliegue y las pruebas realizadas en el entorno de validación.

Tipo de entregable: Video

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 79.808,82 €

Criterio de aceptación: Resultado de 6GSMART-SP4-L1-P1-T1.2.1. El video deberá ser autocontenido, explicando la motivación de los servicios desarrollados, así como el despliegue y pruebas realizadas. El contenido debe ser suficiente para usar el material con fines de diseminación.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L1-P2: Maximización de impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L1-P2-P4-D2.1.1**

Título: Informe final de impacto de los servicios basados en IA para líneas de producción avanzadas.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L1-P2-T2.1.1 y 6GSMART-SP4-L1-P2-T2.2.1. El entregable describe las actividades de diseminación, explotación o internacionalización llevadas a cabo. Se valorarán especialmente actividades de diseminación conjuntas con otras empresas que contribuyan al proyecto 6GSMART.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 26.602.94 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá identificar claramente entre actividades de diseminación, explotación e internacionalización.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H3

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

La empresa contratista del lote 2 dispondrá de los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para disponer de acceso a una infraestructura industrial para evaluar procesos de industria 4.0 que haya sido previamente demostrada en otros proyectos de industria 4.0 y 5G. Se espera que las capacidades de esta infraestructura industrial sean descritas con detalle en la oferta presentada.

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:

- **6GSMART-SP2-L2-P1: 6G para manufactura – Casos de uso y requerimientos.**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP2-L2-P1-P2-D1.1.2:**

Título: Definición de casos de uso de 6G para manufactura, teniendo en cuenta los servicios desarrollados en el proyecto y los habilitadores tecnológicos disponibles.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L2-P1-T1.1.2 y 6GSMART-SP2-L2-P1-T1.2.2 Este entregable describe los servicios orientados a entornos de manufactura que se pretende estudiar en el proyecto.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/08/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 96.750,00 €

Criterio de aceptación: Cada servicio descrito en el entregable deberá contener una descripción de requerimientos funcionales y no funcionales, y de KPIs asociados.

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H1

- **6GSMART-SP2-L2-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura.**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.1.2**

Título: Estado del arte referente al soporte de servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados en redes 5G avanzado y 6G.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L2-P2-T2.3.1. Este entregable describe las tecnologías que se usarán, para el diseño de un servicio de metrología 4.0, el cual servirá como base para demostrar las capacidades de gemelo digital de las redes 6G.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 25.800,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá acreditar las fuentes utilizadas en la revisión del estado del arte. Estas deben ser fuentes contrastadas dentro de la temática de industria 4.0.

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H2

- **6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.2.2**

Título: Diseño de los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L2-P2-T2.3.1. El entregable describe el diseño relacionado con un gemelo digital para entornos de manufactura.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/11/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 25.800,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá reportar el diseño de todos los elementos necesarios para demostrar los servicios que hayan sido descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.1.2

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H3

- **6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.3.2**

Título: Demostrador de laboratorio para los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.

Descripción: Demostrador de los desarrollos de la tarea 6GSMART-SP2-L2-P2-T2.3.1 en forma de video

Tipo de entregable: Video

Fecha de entrega: 30/11/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 12.900,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá demostrar el trabajo realizado en 6GSMART-SP2-L2-P2-T2.3.1

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H3

- **6GSMART-SP4-L2-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L2-P1-P4-D1.1.5**

Título: Estrategia de validación de servicios de manufactura avanzada en el entorno de validación del Gemelo Digital 1 de 6G-SMART.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L2-P1-T1.1.5. Este entregable partirá de la descripción del gemelo digital para manufactura descrito en el entregable 6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.1.2 y propondrá un protocolo de pruebas que deberán superarse para la validación experimental del gemelo digital. Para la definición de dicho protocolo de pruebas el entregable deberá tener en cuenta las tecnologías de red desarrolladas por otros participantes del proyecto 6GSMART. El entregable también aportará un análisis de posibles riesgos y sus mitigaciones correspondientes.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/04/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 22.500,00 €

Criterio de aceptación: El protocolo de pruebas descrito en el entregable deberá cubrir todos los requisitos y KPIs descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L2-P2-P2-D2.1.2. El documento también debe contener un análisis de riesgos.

Hito asociado: 6G-SMART-SP4-H1

- **6GSMART-SP4-L2-P1-P4-D1.2.5**

Título: Resultados de la validación de servicios de manufactura en el entorno de validación del Gemelo Digital 1 de 6G-SMART

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L2-P1-T1.2.5. Este entregable reporta los resultados de la integración de los servicios desarrollados y las tecnologías de red en el entorno de validación aportado por la empresa contratada. El entregable reportará el proceso de integración de los distintos componentes, incluyendo cualquier desviación sobre el plan original.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 22.500,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá verificar el grado de cumplimiento de los requisitos y KPIs definidos en entregables anteriores. En caso de que algún requisito o KPI no haya sido conseguido con éxito el entregable deberá aportar una argumentación razonada.

Hito asociado: 6G-SMART-SP4-H2

- **6G-SMART-SP4-L2-P1-P4-D1.3.5**

Título: Demostrador en entorno de validación de los servicios de metrología 5G avanzado del Gemelo Digital 1 de 6G-SMART.

Descripción: Este entregable consiste en la realización de un video que documente el despliegue y las pruebas realizadas en el entorno de validación.

Tipo de entregable: Video

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 11.250,00 €

Criterio de aceptación: Resultado de 6GSMART-SP4-L2-P1-T1.2.5. El video deberá ser autocontenido, explicando la motivación de los servicios desarrollados, así como el despliegue y pruebas realizadas. El contenido debe ser suficiente para usar el material con fines de diseminación.

Hito asociado: 6G-SMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L2-P2: Maximización de impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L2-P2-P4-D.2.1.5**

Título: Informe final de impacto del Gemelo Digital 1.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L2-P2-T2.1.5 y 6GSMART-SP4-L2-P2-T2.2.5. El entregable describe las actividades de diseminación, explotación o internacionalización llevadas a cabo. Se valorarán especialmente actividades de diseminación conjuntas con otras empresas que contribuyan al proyecto 6GSMART.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 7.500,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá identificar claramente entre actividades de diseminación, explotación e internacionalización.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H3

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

La empresa contratista del lote 3 debe tener la capacidad técnica de implementar un servicio de metrología 4.0 sobre entornos de robots colaborativos con conectividad 5G avanzado o 6G.

El licitador para el desarrollo del servicio de Metrología 4.0 deberá contar con los siguientes materiales cualitativos y técnicos; así como cumplir con estas características técnicas:

- Sistema de medición 3D de Brazo Robótico de tipo cartesiano.
- Escáner óptico de alta resolución 3D.
- CPE industrial con conectividad 5G.
- Joystick Virtual.
- Kit de palpado y cabezal.
- Módulo de programación, simulación, análisis estadístico, y dimensional para entornos de robots colaborativos.

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:

- **6GSMART-SP2-L3-P1: 6G para manufactura - Casos de uso y requerimientos.**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP2-L3-P1-P2-D1.1.3:**
Título: Definición de casos de uso de 6G para servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzado.
Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L3-P1-T1.1.3 y 6GSMART-SP2-L3-P1-T1.2.3 Este entregable describe los servicios orientados a entornos de manufactura que se pretende estudiar en el proyecto.
Tipo de entregable: Documento
Fecha de entrega: 31/08/2023
Presupuesto asociado (sin IVA): 40.875,00 €
Criterio de aceptación: Cada servicio descrito en el entregable deberá contener una descripción de requerimientos funcionales y no funcionales, y de KPIs asociados.
Hito asociado: 6GSMART-SP2-H1

- **6GSMART-SP2-L3-P2: Servicios 6G disruptivos para manufactura.**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.1.3**
Título: Diseño inicial referente al soporte de servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados en redes 5G avanzado y 6G.
Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L3-P2-T2.3.2. Este entregable describe las tecnologías que se usarán, para el diseño de un servicio de metrología 4.0, el cual servirá como base para demostrar las capacidades de gemelo digital de las redes 6G.
Tipo de entregable: Documento
Fecha de entrega: 31/12/2023
Presupuesto asociado (sin IVA): 38.150,00 €
Criterio de aceptación: El entregable deberá acreditar las fuentes utilizadas en la revisión del estado del arte. Estas deben ser fuentes contrastadas dentro de la temática de industria 4.0.
Hito asociado: 6GSMART-SP2-H2
- **6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.2.3**
Título: Desarrollo de los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.
Descripción: Resultado de 6GSMART-SP2-L3-P2-T2.3.2. El entregable describe el desarrollo relacionado con un gemelo digital para entornos de manufactura.
Tipo de entregable: Documento
Fecha de entrega: 30/11/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 38.150,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá reportar el desarrollo de todos los elementos necesarios para demostrar los servicios que hayan sido descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D1.1.3.

Hito asociado: 6GSMART-SP1-H3

- **6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.3.3**

Título: Demostrador de laboratorio para los servicios de metrología 4.0 y control de calidad avanzados desarrollados en 6GSMART.

Descripción: Demostrador de los desarrollos de la tarea 6GSMART-SP2-L3-P2-T2.3.2 en forma de video

Tipo de entregable: Video

Fecha de entrega: 30/11/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 19.075,00 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá demostrar el trabajo realizado en 6GSMART-SP2-L3-P2-T2.3.2

Hito asociado: 6GSMART-SP2-H3

- **6GSMART-SP4-L3-P1 Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L3-P1-P4-D1.1.6**

Título: Estrategia de validación de servicios de manufactura avanzada en el entorno de validación del Gemelo Digital 2 de 6G-SMART.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L3-P1-T1.1.6. Este entregable partirá de la descripción de los servicios basados en 6G para manufactura descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.1.3 y propondrá un protocolo de pruebas que deberán superarse para la validación experimental del servicio. Para la definición de dicho protocolo de pruebas el entregable deberá tener en cuenta las tecnologías de red desarrolladas por otros participantes del proyecto 6GSMART. El entregable también aportará un análisis de posibles riesgos y sus mitigaciones correspondientes.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/04/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 34.038,46 €

Criterio de aceptación: El protocolo de pruebas descrito en el entregable deberá cubrir todos los requisitos y KPIs descritos en el entregable 6GSMART-SP2-L3-P2-P2-D2.1.3. El documento también debe contener un análisis de riesgos.

Hito asociado: 6G-SMART-SP4-H1

- **6GSMART-SP4-L3-P1-P4-D1.2.6**

Título: Resultados de la validación de servicios de manufactura en el entorno de validación del Gemelo Digital 2 de 6GSMART.

Descripción: Resultado de 6GSMART-SP4-L3-P1-T1.2.6. Este entregable reporta los resultados de la integración de los servicios

desarrollados y las tecnologías de red en el entorno de validación aportado por la empresa contratada. El entregable reportará el proceso de integración de los distintos componentes, incluyendo cualquier desviación sobre el plan original.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 17.019,23 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá verificar el grado de cumplimiento de los requisitos y KPIs definidos en entregables anteriores. En caso de que algún requisito o KPI no haya sido conseguido con éxito el entregable deberá aportar una argumentación razonada.

Hito asociado: 6G-SMART-SP4-H2

- **6G-SMART-SP4-L3-P1-P4-D1.3.6**

Título: Demostrador en entorno de validación de los servicios de metrología 5G avanzado del Gemelo Digital 2 de 6GSMART.

Descripción: Este entregable consiste en la realización de un video que documente el despliegue y las pruebas realizadas en el entorno de validación.

Tipo de entregable: Video

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 17.019,23 €

Criterio de aceptación: Resultado de 6GSMART-SP4-L3-P1-T1.2.6. El video deberá ser autocontenido, explicando la motivación de los servicios desarrollados, así como el despliegue y pruebas realizadas. El contenido debe ser suficiente para usar el material con fines de diseminación.

Hito asociado: 6G-SMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L3-P2: Maximización de impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L3-P2-P4-D2.1.6**

Título: Informe final de impacto del Gemelo Digital 2.

Descripción: Este entregable capturará el resultado de las tareas 6GSMART-SP4-L3-P2-T2.2.6, describiendo los resultados finales en términos de actividades de divulgación científica, estandarización y comunicación. El entregable también describirá la explotación planificada individual y conjunta del primer plano generado en el proyecto.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 5.673,08 €

Criterio de aceptación: El entregable deberá identificar claramente entre actividades de diseminación, explotación e internacionalización

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H3

d. 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 exitosa las labores objeto de este contrato. En todo caso, se entiende que deberá:

- Aportar el hardware y software necesario para el despliegue de un servicio indoor que combine las tecnologías radio 5G SA y Wi-Fi.
- Aportar el hardware y software necesario para el despliegue de un core 5G, con soporte de la integración de su plano de datos con el plano de datos de al menos otra tecnología radio adicional. Se valorará también la integración en el plano de control de diferentes tecnologías radio.
- Aportar capacidades avanzadas de 5G, como el soporte para el despliegue de porciones de red (Network Slices en terminología inglesa), de tecnologías de virtualización, de orquestación y de computación en el edge.
- Aportar el software y/o interfaces de programación de aplicaciones (APIs) necesario para el control automatizado de estos equipos, así como de las funciones de red relacionadas con la prestación de servicios 5G en sus diferentes dominios (red, core, transporte y computación).
- Aportar mecanismos de monitorización de los diferentes elementos de la red, con objetivo de evaluar la obtención de KPIs extremos mediante los mecanismos multi-WAT desarrollados en el proyecto. Se valorará la capacidad de extracción de métricas para la creación de datasets.

Así mismo, deberá tener capacidad técnica para dar soporte a la operación del sistema y a la extracción de medidas de desempeño de la red 5G, así como a la operación del sistema multi-WAT durante la ejecución del proyecto. Esta capacidad deberá haber sido previamente demostrada en otros proyectos de industria 4.0 y redes privadas 5G (finalizados o en ejecución), de tal forma que se tenga una experiencia previa en la generación y análisis de datos derivados de la operación de estas redes, así como en la integración de redes con soporte multi-WAT, necesarios para la correcta ejecución de este lote.

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:

- **6GSMART-SP3-L4-P1: Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP3-L4-P1-P3-D1.1.3**
Título: Revisión del estado del arte y diseño inicial de la arquitectura y mecanismos necesarios para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT de 6GSMART.
Descripción: Informe de resultados de la actividad 6GSMART-SP3-L4-T1.1.2 sobre la revisión del estado del arte y diseño inicial de la solución

multi-WAT para 6GSMART. Dicha solución deberá proponer una arquitectura de red que soporte un despliegue multi-WAT considerando al menos la integración 5G/6G y Wi-Fi 6/7 y el uso de Multipath TCP (MPTCP), así como el uso de multi-WAT CPEs y proxys que habiliten esta tecnología.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/10/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 36.387,00 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L4-T1.1.2. El documento incluirá los resultados de la revisión del estado del arte, identificando soluciones y tecnologías que habiliten el uso de sistemas multi-WAT en redes privadas 5G/6G, con foco en los estándares relacionados, así como posibles problemáticas en su implantación. Como se menciona en la descripción, el análisis realizado se deberá enfocar al uso de Wi-Fi 6/7 y Multipath TCP (MPTCP), si bien se podrán analizar otras tecnologías relevantes del estado del arte. Finalmente, el informe incluirá una descripción inicial de la arquitectura del sistema multi-WAT 6GSMART, mediante una descripción de sus componentes arquitecturales, así como del conjunto de las interfaces requeridas para desarrolladores de software. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H1

- **6GSMART-SP3-L4-P1-P3-D1.2.3**

Título: Diseño final y evaluación de la arquitectura y los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT de 6GSMART.

Descripción: Informe sobre los resultados de la tarea 6GSMART-SP3-L4-T1.2.3, con una descripción del diseño de la arquitectura multi-WAT de 6GSMART que permita proveer KPIs extremos mediante la agregación de datos de múltiples tecnologías radio. Se incluirá la descripción de los componentes, las APIs y otras interfaces de referencia requeridas, así como una evaluación funcional del sistema.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 54.255,32 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L4-T1.2.3. La arquitectura multi-WAT propuesta deberá soportar al menos dos tecnologías radio y el uso del protocolo Multipath TCP para la agregación de flujos en la capa de transporte, sin descartar otras soluciones relevantes analizadas en el estado del arte. Se deberá soportar el despliegue y orquestación de todos los componentes que sean necesarios para su funcionamiento, incluyendo elementos como el CPE multi-WAT o el proxy MPTCP, así como dar soporte a optimizaciones basadas en el tipo de tráfico, la porción de red

(network slice) o el tipo de usuario, que puedan implicar cambios de configuración dinámicos en los componentes (e.j. scheduler de MPTCP). El sistema deberá ser evaluado funcionalmente en un despliegue de red privada 5G/6G, demostrando la capacidad multi-WAT frente a soluciones con una sola radio. Los datos obtenidos durante la evaluación se utilizarán para la generación de datasets que serán de uso abierto en el proyecto y, en la medida de lo posible, de forma general a través de un repositorio abierto públicamente. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H2

- **6GSMART-SP3-L4-P1-P3-D1.3.3**

Título: Datasets utilizados para la evaluación de la solución multi-WAT de 6GSMART para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G.

Descripción: Datasets generados durante la evaluación de la solución multi-WAT de 6GSMART.

Tipo de entregable: Datasets

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 13.563,83 €

Criterio de aceptación: Los datasets generados deberán de ser relevantes y significativos respecto al entorno de las redes privadas, así como estar correctamente organizados y etiquetados. Se deberá asegurar la privacidad de los datos en caso de obtenerse en despliegues reales. Los datasets deberán de ser abiertos para la empresa contratante y en la medida de lo posible, para el resto de participantes del proyecto 6GSMART y públicamente a través de un repositorio abierto.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H2

- **6GSMART-SP3-L4-P2: Automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP3-L4-P2-P3-D2.1.3**

Título: Revisión del estado del arte y diseño inicial de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con el análisis de datos.

Descripción: Informe de resultados de la actividad 6GSMART-SP3-L4-T2.1.2 sobre la revisión del estado del arte y diseño inicial del sistema de agregación y análisis de datos de 6GSMART. Dicho sistema debe de ser capaz de centralizar la obtención, proceso y análisis de métricas, logs y trazas de los diferentes dominios de comunicación implicados en una red privada 5G/6G (radio, core, transporte y computación). En la revisión del estado de arte, se realizará un estudio y especificación de las problemáticas más relevantes en este tipo de redes, analizando y proponiendo sistemas y mecanismos para su detección mediante el

análisis de datos. También se analizarán diferentes soluciones o frameworks existentes en el estado del arte para implementar la solución de 6GSMART.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/10/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 10.916,10 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L4-T2.1.2. El documento incluirá los resultados de la revisión del estado del arte, identificando problemáticas comunes en la configuración y operación de redes privadas 5G/6G, y analizando plataformas y mecanismos existentes en el estado del arte relacionados con la obtención, visualización y análisis de datos para habilitar la detección de estas problemáticas. A su vez, incluirá una descripción inicial de la arquitectura del sistema de agregación y análisis de datos de 6GSMART, mediante una descripción de sus componentes arquitecturales, así como del conjunto de las interfaces requeridas para desarrolladores de software. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H3

- **6GSMART-SP3-L4-P2-P3-D2.2.3**

Título: Diseño final y evaluación de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con el análisis de datos.

Descripción: Informe sobre los resultados de la tarea 6GSMART-SP3-L4-T2.2.1, con una descripción del diseño del sistema de 6GSMART para la obtención y análisis de datos, incluyendo las APIs y otras interfaces de referencia requeridas, así como una evaluación funcional del sistema y una evaluación de su funcionamiento respecto a un conjunto de las problemáticas.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 108.438,36 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L4-T2.2.1. El sistema para la obtención y análisis de datos en redes privadas 5G/6G, deberá ser capaz de obtener métricas, logs y/o trazas de diferentes componentes de la arquitectura de una red privada 5G/6G y de los diferentes dominios que la componen. Será necesario considerar soluciones para la correcta etiquetación de los datos. Por ejemplo, según el dominio/componente origen, el tipo de problemática o dato, el nivel de la problemática (p.e., error, error crítico, aviso...) o el servicio o porción de red (slice en inglés), entre otros. También se deberán considerar mecanismos para la correcta datación de los datos, así como para garantizar su privacidad. Finalmente, se deberán evaluar estrategias de agregación, filtrado y eliminación de datos. El sistema deberá ser evaluado funcionalmente en un despliegue

de red privada 5G/6G, demostrando la capacidad para la obtención de datos en tiempo real, incluyendo su visualización, y permitiendo la generación de datasets que serán de uso abierto en el proyecto y, en la medida de lo posible, de forma general a través de un repositorio abierto públicamente. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H4

- **6GSMART-SP3-L4-P2-P3-D2.3.3**

Título: Datasets utilizados para la evaluación de la solución de análisis de datos para la automatización contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART.

Descripción: Datasets generados durante la evaluación del sistema de obtención y análisis de datos de 6GSMART.

Tipo de entregable: Datasets

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 27.109,59 €

Criterio de aceptación: Los datasets generados deberán de ser relevantes y significativos respecto al entorno de las redes privadas, así como estar correctamente organizados y etiquetados. Se deberá asegurar la privacidad de los datos en caso de obtenerse en despliegues reales. Los datasets deberán de ser abiertos para la empresa contratante y en la medida de lo posible, para el resto de participantes del proyecto 6GSMART y públicamente a través de un repositorio abierto.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H4

- **6GSMART-SP3-L4-P3: Maximización de impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP3-L4-P3-P3-D3.1.3**

Título: Informe intermedio de impacto del proyecto.

Descripción: Informe intermedio sobre los esfuerzos y resultados de comunicación, diseminación y estandarización.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 29/02/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 5.739,94 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir un sumario de los esfuerzos de comunicación, diseminación y estandarización realizados en el marco de las tareas 6GSMART-SP3-L4-T1.1.2, 6GSMART-SP3-L4-T1.2.3, 6GSMART-SP3-L4-T2.1.2, 6GSMART-SP3-L4-T2.2.1. Se deberán haber realizado un mínimo de 2 actividades de diseminación, priorizando eventos significativos como el MWC u otras ferias relevantes en la industria. Las actividades de diseminación deberán incluir la promoción del proyecto 6GSMART en la página web y redes sociales de la empresa contratista, así como la generación de contenidos en la web y redes sociales principales del proyecto, bajo la

colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H5

- **6GSMART-SP3-L4-P3-P3-D3.2.3**

Título: Informe final de impacto del proyecto.

Descripción: Informe final sobre los esfuerzos y resultados de comunicación, diseminación y estandarización. Este informe también incluirá los planes de explotación individuales y colectivos de los resultados del proyecto.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 9.214,86 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá contener un sumario de los esfuerzos de comunicación, diseminación y estandarización realizados en el marco de las tareas 6GSMART-SP3-L4-T1.1.2, 6GSMART-SP3-L4-T1.2.3, 6GSMART-SP3-L4-T2.1.2 y 6GSMART-SP3-L4-T2.2.1, además de los planes de explotación del contratista. Se deberán haber realizado un mínimo de 4 actividades de diseminación, priorizando eventos significativos como el MWC u otras ferias relevantes en la industria, y la impartición de 1 webinar o workshop sobre la temática del proyecto. Se deberá haber realizado 1 publicación científica (en conferencias y/o revistas revisadas por pares) o 1 white paper. Las actividades de diseminación deberán incluir la promoción del proyecto 6GSMART en la página web y redes sociales de la empresa contratista, así como la generación de contenidos en la web y redes sociales principales del proyecto, bajo la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante. Se deberá demostrar la creación de sinergias con otros proyectos del ecosistema 5G/6G, priorizando la realización de 1 actividad de diseminación/divulgación conjunta. Los planes de explotación podrán ser individuales o conjuntos.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H5

- **6GSMART-SP4-L4-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.1.4**

Título: Estrategia de validación del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones multi-WAT desarrollados en 6GSMART-EZ.

Descripción: Informe con los resultados de 6GSMART-SP4-L4-T1.1.4, incluyendo la estrategia de validación del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de la arquitectura multi-WAT desarrollada en 6GSMART-EZ, y los conceptos a validar, así como la configuración de los experimentos para realizar dicha validación, y el plan de pruebas para la obtención de los KPIs correspondientes.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/04/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 23.465,00 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá cubrir todos los aspectos indicados en su correspondiente descripción. Deberá incluir un plan de validación y pruebas a realizar para validar la consecución de los KPIs correspondientes al sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero desarrollado en 6GSMART y a la arquitectura multi-WAT para proveer KPIs extremos, incluyendo las características y componentes de la red privada 5G/6G desplegada en el entorno industrial seleccionado. Se deberá concretar la estrategia de validación de cara a la generación del entregable y del demostrador de validación, descritos en los siguientes apartados, especificando diversos casos de uso. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H1

- **6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.2.4**

Título: Validación de la implementación del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los mecanismos para proveer KPIs extremos mediante soluciones multi-WAT en redes privadas 5G/6G desarrollados en 6GSMART-EZ.

Descripción: Informe sobre los resultados de la ejecución de la actividad 6GSMART-SP4-L4-T1.2.4, de acuerdo a la estrategia de validación descrita en 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.1, con la correspondiente evaluación de los KPIs correspondientes al sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y a la arquitectura multi-WAT de 6GSMART.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 31.286,67 €

Criterio de aceptación: Este entregable debe cubrir todos los aspectos mencionados en la descripción del mismo. Se incluirá un informe de ejecución sobre la configuración de las pruebas realizadas, y un análisis sobre la consecución de los KPIs correspondientes a los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART relacionados con el sistema de obtención y análisis de datos para habilitar automatizaciones contacto cero. Se priorizará la validación de casos de uso reales y significativos en el entorno de aplicación de la solución, identificados en el entregable 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.1, donde la obtención y el análisis de datos (métricas, logs, trazas) sea capaz de identificar las problemáticas a solucionar y resulte en datos integrables en soluciones de automatización contacto cero, y donde la solución multi-WAT sea capaz de ofrecer una mejora significativa en los KPIs analizados. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D.1.3.4**

Título: Demostración de laboratorio de los componentes habilitadores de redes 6G relacionados con el sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero, y de los mecanismos para proveer KPIs extremos mediante soluciones multi-WAT en redes privadas 5G/6G desarrollados en 6GSMART-EZ.

Descripción: Este entregable consiste en dos vídeos sobre una demostración de los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART, como resultado de la ejecución de la actividad 6GSMART-SP4-L4-T1.2.4, y de acuerdo al plan de validación y pruebas descrito en 6GSMART-SP4-L4-P4-P4-D1.1. En concreto, se demostrará: (i) el sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y (ii) los mecanismos para proveer KPIs extremos mediante soluciones multi-WAT en redes privadas 5G/6G desarrollados en 6GSMART-EZ.

Tipo de entregable: Demostración

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 31.286,67 €

Criterio de aceptación: Este entregable deberá mostrar la ejecución de la demostración de laboratorio de los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART, como resultado de la ejecución de la actividad 6GSMART-SP4-L4-T1.2.4, y de acuerdo al plan de validación y pruebas descrito en 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.1. En concreto, se demostrará el sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero, así como la arquitectura multi-WAT haciendo foco en la obtención de KPIs extremos para servicios URLLC. Se preparará un vídeo de cada demostración, donde se describan las innovaciones diseñadas e implementadas, el entorno de la demostración, y los resultados obtenidos. Para ello, se seleccionará al menos dos casos de uso significativos en el entorno de aplicación del demostrador, definido en el entregable 6GSMART-SP4-L4-P1-P4-D1.1, donde (i) la obtención y el análisis de datos (métricas, logs, trazas) sea capaz de identificar la problemática a solucionar y resulte en datos integrables en soluciones de automatización contacto cero, y (ii) el impacto de la tecnología multi-WAT en los KPIs analizado sea significativo. Cabe resaltar que la realización de esta demostración requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L4-P2: Maximización del impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L4-P2-P4-D2.1.4**

Título: Informe final de impacto de las demostraciones del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los

mecanismos para proveer KPIs extremos mediante soluciones multi-WAT en redes privadas 5G/6G desarrollado en 6GSMART-EZ.

Descripción: Informe final sobre las actividades de comunicación, explotación e internalización relacionadas con las demostraciones del del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero y de los mecanismos para proveer KPIs extremos mediante soluciones multi-WAT, resultado de 6GSMART-SP4-L4-P2-T2.1.4 y 6GSMART-SP4-L4-P2-T2.2.4. Este informe también incluirá los planes de explotación individuales o conjuntos de los resultados del proyecto.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 19.554,17 €

Criterio de aceptación: El informe deberá cubrir todos los aspectos mencionados en la descripción del entregable, y deberá incluir, al menos, 4 actividades de divulgación y los planes de explotación. Las actividades de divulgación deberán incluir la promoción del proyecto 6GSMART en la página web y redes sociales de la empresa contratista, así como la generación de contenidos en la web y redes sociales principales del proyecto, bajo la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante. Se deberá demostrar la creación de sinergias con otros proyectos del ecosistema 5G/6G, priorizando la realización de una actividad de diseminación/divulgación conjunta. Los planes de explotación podrán ser individuales o conjuntos.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H3

e. Requerimientos y/o rendimiento o exigencias del lote 5

La empresa contratista del lote 5 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:

- Aportar el hardware y software relativo a la red TSN 802.1 para desarrollar y demostrar las soluciones TSN mediante un testbed o experimento que se integre en la red privada 5G de 6GSMART-EZ.

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:

- **6GSMART-SP3-L5-P1: Provisión de KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP3-L5-P1-P3-D1.1.2**

Título: Revisión del estado del arte y diseño inicial de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART.

Descripción: Informe de resultados de la actividad 6GSMART-SP3-L5-T1.1.1 sobre la revisión del estado del arte y diseño inicial de la solución para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART. Dicha solución deberá considerar la integración a nivel de plano de control, de datos y de sincronía de las redes celulares y TSN, identificando los retos, y las soluciones y alternativas necesarias.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/10/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 14.079,89 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L5-T1.1.1. El documento incluirá una revisión del estado actual de la tecnología y de las diversas propuestas para la integración de redes 5G/6G y TSN, incluyendo el plano de control, el plano de datos, y el plano de sincronía. Se incluirán las propuestas relevantes realizadas por la comunidad investigadora, así como los posibles estándares o propuestas de estandarización que se estén desarrollando en este ámbito tanto por el 3GPP como por el grupo IEEE 802.1. El documento describirá los retos tecnológicos que suponen los KPI propuestos para las redes 5G/6G, y qué implicaciones tienen considerando la actual integración 5G-TSN definida en las Releases 16 y 17 y las futuras releases 18 y 19 del 3GPP. Finalmente, se incluirá una propuesta inicial de solución para la integración de 5G/6G y TSN, mediante una descripción de sus componentes arquitecturales, así como del conjunto de las interfaces requeridas para desarrolladores de software. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la empresa contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H1

- **6GSMART-SP3-L5-P1-P3-D1.2.2**

Título: Diseño final y evaluación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART

Descripción: Informe sobre los resultados de la tarea 6GSMART-SP3-L5-T1.2.2, con una descripción del diseño de la arquitectura 5G/6G-TSN de 6GSMART para proveer KPIs extremos. Se incluirá la descripción de los componentes, las APIs y otras interfaces de referencia requeridas, así como una evaluación funcional del sistema.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 29.109,60 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L5-T1.2.2. La arquitectura definida será implementada

como prueba de concepto y permitirá la integración entre redes 5G/6G mediante el desarrollo de módulos traductores para el plano de control, el plano de datos y el plano de sincronía, así como los algoritmos adicionales necesarios (planificadores y conformadores de tráfico, por ejemplo). Se comprobará hasta qué punto es factible conseguir los KPI propuestos para este escenario, y se identificarán los cuellos de botella tecnológicos que puedan dificultar su obtención, haciendo propuestas para superarlos. La arquitectura propuesta se validará mediante un demostrador de laboratorio, donde se realizarán medidas de rendimiento. Pese a priorizarse la implementación, los resultados se podrán apoyar en simulaciones o modelos matemáticos en casos necesarios. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H2

- **6GSMART-SP3-L5-P1-P3-D1.3.2**

Título: Software, modelos de simulación y/o datasets utilizados para la evaluación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART.

Descripción: Este entregable agrupará el software, modelos de simulación y/o datasets utilizados durante la implementación y evaluación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN de 6GSMART.

Tipo de entregable: Datasets

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 7.277,40 €

Criterio de aceptación: Se incluirá el software y/o los modelos de simulación utilizados para implementar y validar los mecanismos propuestos. En caso de generar datasets, estos deberán de ser relevantes y significativos respecto al entorno de la integración 5G/6G TSN, así como estar correctamente organizados y etiquetados. Los datasets deberán de ser abiertos para la entidad contratante y en la medida de lo posible, para el resto de participantes del proyecto 6GSMART y públicamente a través de un repositorio abierto.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H2

- **6GSMART-SP3-L5-P2: Automatización contacto cero en entornos de redes privadas 6G**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP3-L5-P2-P3-D2.1.2**

Título: Revisión del estado del arte y diseño inicial de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con arquitecturas de federated learning.

Descripción: Revisión del estado del arte en las herramientas de automatización contacto cero y el uso de arquitecturas de tipo Federated Learning para la aplicación de mecanismos de AI/ML.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/10/2023

Presupuesto asociado (sin IVA): 10.916,10 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L5-T2.1.1. El documento incluirá una revisión del estado actual de la tecnología, con foco en las automatizaciones contacto cero para redes 5G/6G-TSN y en el uso de arquitecturas de tipo Federated Learning para la aplicación de mecanismos de AI/ML. Los elementos que componen la integración 5G/6G-TSN se caracterizan por ser heterogéneos, distribuidos, e involucrar varios dominios de gestión con unos estrictos requerimientos temporales y de calidad del servicio, lo que hace especialmente indicado el uso de mecanismos de automatización contacto cero para optimizar su aprovisionamiento, gestión y operativa. Se analizará la evolución de los estándares y recomendaciones asociados a 5G/6G y TSN relativos a Zero Touch, como ETSI o los Releases 16 y 17 del 3GPP entre otros. Finalmente, se incluirá una propuesta inicial de solución para la provisión, gestión y operación del servicio automatizada mediante una arquitectura de tipo Federated Learning. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H3

- **6GSMART-SP3-L5-P2-P3-D2.2.2**

Título: Diseño final y evaluación de las automatizaciones contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART relacionadas con arquitecturas de federated learning.

Descripción: Informe sobre los resultados de la tarea 6GSMART-SP3-L5-T2.2.3, con una descripción del diseño de la arquitectura de Federated Learning para el soporte de automatizaciones de contacto cero de 6GSMART. Se incluirá la descripción de los componentes, las APIs y otras interfaces de referencia requeridas, así como una evaluación funcional del sistema.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 54.255,32 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir todos los elementos mencionados en la descripción, relacionados con la actividad 6GSMART-SP3-L5-T2.2.3, describiendo la arquitectura final desarrollada para habilitar técnicas de AI/ML para provisionar, gestionar y operar servicios sobre las redes 5G/6G, con foco en la integración 5G/6G-TSN. Esta tarea propondrá, simulará y desplegará un framework de Aprendizaje Federado basado en técnicas de aprendizaje profundo federadas (federated Deep Q learning) que se aplicaran en el proceso de localización de los recursos, del despliegue de las funciones,

servicios o porciones de red requeridas, y de las operaciones requeridas por estos elementos. Para ello se crearán agentes de inteligencia que se ubicarán en los elementos clave de la red, creando modelos locales que se federarán con un modelo global localizado en el concentrador. La validación deberá demostrar la ejecución y beneficios de mecanismos de automatización contacto cero que hagan uso de esta arquitectura, priorizando operaciones relativas a los servicios TSN, y evaluando el grado de automatización conseguido y el impacto en la red (p.ej., tiempo de reacción, flujos de datos, almacenamiento, computación). Se evaluará también el uso de estas técnicas para asegurar la confidencialidad de tanto los datos extraídos en los nodos locales como de los modelos de entrenamiento de ML. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H4

- **6GSMART-SP3-L5-P2-P3-D2.3.2**

Título: Software, modelos de simulación y/o datasets utilizados para la evaluación de la arquitectura de Federated Learning para la automatización contacto cero y los mecanismos de garantía de servicio en 6GSMART.

Descripción: Este entregable agrupará el software, modelos de simulación y/o datasets utilizados durante la implementación y evaluación de la arquitectura de Federated Learning para la automatización contacto cero.

Tipo de entregable: Datasets

Fecha de entrega: 30/09/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 13.563,83 €

Criterio de aceptación: Se incluirá el software y/o los modelos de simulación utilizados para implementar y validar los mecanismos propuestos. En caso de generar datasets, estos deberán de ser relevantes y significativos respecto al entorno de automatización contacto cero, así como estar correctamente organizados y etiquetados. Los datasets deberán de ser abiertos para la entidad contratante y en la medida de lo posible, para el resto de participantes del proyecto 6GSMART y públicamente a través de un repositorio abierto.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H4

- **6GSMART-SP3-L5-P3: Maximización de impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP3-L5-P3-P3-D3.1.2**

Título: Informe intermedio de impacto del proyecto

Descripción: Informe intermedio sobre los esfuerzos y resultados de comunicación, diseminación y estandarización.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 29/02/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 11.695,48 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá incluir un sumario de los esfuerzos de comunicación, diseminación y estandarización realizados en el marco de las tareas 6GSMART-SP3-L5-T3.1.2, 6GSMART-SP3-L5-T3.2.2 y 6GSMART-SP3-L5-T3.3.2. Se deberán haber realizado un mínimo de 2 actividades de diseminación y 1 publicación científica. Las actividades de divulgación deberán incluir la promoción del proyecto 6GSMART en la página web y redes sociales de la empresa contratista, así como la generación de contenidos en la web y redes sociales principales del proyecto, bajo la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante. Las actividades de comunicación deberán incluir publicaciones en conferencias y/o revistas revisadas por pares. Las actividades de estandarización pueden basarse en contribuciones a estándares o comunidades de código abierto. Los planes de explotación podrán ser individuales o conjuntos.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H5

- **6GSMART-SP3-L5-P3-P3-D3.2.2**

Título: Informe final de impacto del proyecto

Descripción: Informe final sobre los esfuerzos y resultados de comunicación, diseminación y estandarización. Este informe también incluirá los planes de explotación individuales y colectivos de los resultados del proyecto.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 18.477,39 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá contener un sumario de los esfuerzos de comunicación, diseminación y estandarización realizados en el marco de las tareas 6GSMART-SP3-L5-T3.1.2, 6GSMART-SP3-L5-T3.2.2 y 6GSMART-SP3-L5-T3.3.2, además de los planes de explotación del contratista. Se deberán haber realizado un mínimo de 4 actividades de diseminación y 2 publicaciones científicas. Las actividades de divulgación deberán incluir la promoción del proyecto 6GSMART en la página web y redes sociales de la empresa contratista, así como la generación de contenidos en la web y redes sociales principales del proyecto, bajo la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante. Las actividades de comunicación deberán incluir publicaciones en conferencias y/o revistas revisadas por pares. Las actividades de estandarización pueden basarse en contribuciones a estándares o a comunidades de código abierto. Los planes de explotación podrán ser individuales o conjuntos.

Hito asociado: 6GSMART-SP3-H5

- **6GSMART-SP4-L5-P1: Validación de tecnologías 6G prometedoras en el contexto de entornos industriales y manufactureros**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1.3**

Título: Estrategia de validación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas en 6GSMART-EZ.

Descripción: Informe con los resultados de 6GSMART-SP4-L5-T1.1.3, incluyendo la estrategia de validación de la solución 5G/6G-TSN desarrollada en 6GSMART-EZ y los conceptos a validar, así como la configuración de los experimentos para realizar dicha validación, y el plan de pruebas para la obtención de los KPIs correspondientes.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 30/04/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 9.191,18 €

Criterio de aceptación: Este informe deberá cubrir todos los aspectos indicados en su correspondiente descripción. Deberá incluir un plan de validación y pruebas a realizar para validar la consecución de los KPIs correspondientes a la solución de arquitectura de red integrada 5G/6G-TSN desarrollada en 6GSMART, incluyendo las características y componentes de la red a desplegar en el entorno industrial seleccionado. Se deberá concretar la estrategia de validación de cara a la generación del entregable y del demostrador de validación, descritos en los siguientes apartados, especificando diversos casos de uso. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H1

- **6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.2.3**

Título: Validación de la implementación de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas en 6GSMART-EZ.

Descripción: Informe sobre los resultados de la ejecución de la actividad 6GSMART-SP4-L5-T1.2.3, de acuerdo a la estrategia de validación descrita en 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1, con la correspondiente evaluación de los KPIs correspondientes a la arquitectura integrada 5G/6G-TSN de 6GSMART.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 18.382,35 €

Criterio de aceptación: Este entregable debe cubrir todos los aspectos mencionados en la descripción del mismo. Se incluirá un informe de ejecución sobre la configuración de las pruebas realizadas, y un análisis sobre la consecución de los KPIs correspondientes a los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART relacionados con la arquitectura y componentes de la red integrada 5G/6G-TSN. Se priorizará la validación de casos de uso y aplicaciones significativas en el entorno de aplicación de la solución, identificados en el entregable 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1, donde la arquitectura propuesta sea capaz de ofrecer las funcionalidades requeridas (planos de control,

datos y sincronía) y los KPIs objetivos. Cabe resaltar que la obtención de los resultados a incluir en este informe requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D.1.3.3**

Título: Demostración de laboratorio de los componentes habilitadores de redes 6G relacionados con los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas 6GSMART-EZ.

Descripción: Este entregable consiste en un vídeo sobre una demostración de los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART, como resultado de la ejecución de la actividad 6GSMART-SP4-L5-T1.2.3, y de acuerdo con el plan de validación y pruebas descrito en 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1. En concreto, se demostrará la arquitectura integrada de 5G/6G-TSN desarrollada en 6GSMART-EZ.

Tipo de entregable: Demostración

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 18.382,35 €

Criterio de aceptación: Este entregable deberá mostrar la ejecución de la demostración de laboratorio de los componentes habilitadores de redes 6G desarrollados en 6GSMART, como resultado de la ejecución de la actividad 6GSMART-SP4-L5-T1.2.3, y de acuerdo al plan de validación y pruebas descrito en 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1. En concreto, se demostrará la arquitectura integrada de 5G/6G-TSN desarrollada en 6GSMART-EZ. Se preparará un vídeo de la demostración, donde se describan las innovaciones diseñadas e implementadas, el entorno de la demostración, y los resultados obtenidos. Se seleccionará al menos un caso real significativo en el entorno de aplicación del demostrador, definido en el entregable 6GSMART-SP4-L5-P1-P4-D1.1, con el objetivo de demostrar el nivel de integración y los beneficios de la arquitectura 5G/6G-TSN desarrollada en el proyecto. Cabe resaltar que la realización de esta demostración requerirá la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H2

- **6GSMART-SP4-L5-P2: Maximización del impacto del proyecto**

Entregables asociados:

- **6GSMART-SP4-L5-P2-P4-D2.1.3**

Título: Informe final de impacto de las demostraciones de los mecanismos para proveer KPIs extremos en redes privadas 5G/6G mediante soluciones TSN desarrolladas en 6GSMART-EZ.

Descripción: Informe final sobre las actividades de comunicación, explotación e internalización relacionadas con las demostraciones del sistema de análisis de datos para la automatización contacto cero,

resultado de 6GSMART-SP4-L5-P2-T2.1.3 y 6GSMART-SP4-L5-P2-T2.2.3. Este informe también incluirá los planes de explotación individuales o conjuntos de los resultados del proyecto.

Tipo de entregable: Documento

Fecha de entrega: 31/12/2024

Presupuesto asociado (sin IVA): 32.169,12 €

Criterio de aceptación: El informe deberá cubrir todos los aspectos mencionados en la descripción del entregable, y deberá incluir, al menos, 2 actividades de divulgación, 1 publicación científica, y planes de explotación. Las actividades de divulgación deberán incluir la promoción del proyecto 6GSMART en la página web y redes sociales de la empresa contratista, así como la generación de contenidos en la web y redes sociales principales del proyecto, bajo la colaboración transversal de la empresa contratista con la entidad contratante. Las actividades de diseminación deberán incluir publicaciones en conferencias y/o revistas revisadas por pares. Se deberá demostrar la creación de sinergias con otros proyectos del ecosistema 5G/6G, priorizando la realización de una actividad de diseminación/divulgación conjunta. Los planes de explotación podrán ser individuales o conjuntos.

Hito asociado: 6GSMART-SP4-H3

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, 20 de marzo de 2023

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 los sistemas de producción ciber físicos en entornos de manufactura avanzados con altas exigencias de desempeño y automatización, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - Next GenerationEU a través de los Proyectos 6GSMART-S - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - Servicios de manufactura avanzados (Número de referencia TSI-063000-2021-14); 6GSMART-EZ - 6G para los sistemas de producción ciber físicos - KPIs extremos y automatización "zero touch" (Número de referencia TSI-063000-2021-15); y 6GSMART-EXP - 6G para los sistemas de producción ciber físicos (Número de referencia TSI-063000-2021-16), con número de expediente 2023031500, 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]