

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

19306 *Real Decreto 1040/2021, de 23 de noviembre, por el que se regula la concesión directa de una subvención a centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas para la realización de proyectos innovadores en el despliegue de las tecnologías 5G avanzado y 6G, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

La pandemia provocada por la COVID-19 ha supuesto una crisis económica, social y sanitaria inédita, que ha exigido una respuesta común a escala europea. En este contexto, el Consejo Europeo aprobó el 21 de junio de 2020 la creación del programa *Next Generation EU*, el mayor instrumento de estímulo jamás financiado por la Unión Europea, en respuesta a dicha crisis causada por el coronavirus y que permitirá a España movilizar un volumen de inversión sin precedentes.

El 7 de octubre de 2020 se aprobó el marco general del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España (PRTR), entendido como un proyecto de país que requiere la implicación de todos los agentes económicos y sociales, de todos los niveles de gobierno y del conjunto de los recursos de la administración pública para la modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la reconstrucción sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID-19. Posteriormente se aprobó el Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, como marco jurídico de ejecución de dicho Plan.

El marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) es el establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE (Reglamento del MRR), que rige el definitivo Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) informado favorablemente por la Comisión Europea el 16 de junio de 2021 y aprobado por el Consejo de la Unión Europea el 6 de julio de 2021. La subvención regulada por este real decreto puede considerarse incluida dentro de los pilares de (i) transformación digital y (ii) crecimiento inteligente, sostenible e integrador, que incluya la cohesión económica, el empleo, la productividad, la competitividad, la investigación, el desarrollo y la innovación, y un mercado interior que funcione correctamente con pymes sólidas; previstos por el artículo 3 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021.

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 en sectores tractores, en particular en el ámbito de la ciberseguridad 5G.

Concretamente, la Inversión 6 (I6) del componente 15 recoge, entre otras medidas, medidas de apoyo a la I+D+i empresarial que están centradas en las fases de aplicación

de nuevo conocimiento para el desarrollo y mejora de tecnologías que incrementen la resiliencia y capacidad competitiva a medio y largo plazo de las empresas españolas, acelerando el desarrollo de ecosistemas de innovación en 5G y 6G y también de ciberseguridad 5G. De acuerdo con el PRTR, dicha inversión, que tiene un montante global de 1.405 millones de euros para el conjunto de medidas incluidas en la misma, deberá haberse completado, a más tardar, el 31 de diciembre de 2025. En concreto, el presupuesto de la medida correspondiente al apoyo a la I+D relacionada con las redes 5G y 6G para los ecosistemas de innovación que instrumenta este real decreto asciende a 230 millones de euros.

Las actuaciones a realizar al amparo de este real decreto contribuirán a la consecución de los objetivos CID #243 y #244 sobre el «Despliegue de la tecnología 5G», donde se apoya a la I+D relacionada con las redes 5G y 6G para los ecosistemas de innovación y los ecosistemas de ciberseguridad 5G. En concreto, este real decreto contribuye al hito #243 «Despliegue de la tecnología 5G: adjudicación».

Estos esfuerzos están alineados con la implementación de la Agenda España Digital 2025, aprobada por el Consejo de Ministros y presentada por el Presidente del Gobierno el día 23 de julio de 2020, cuyo segundo eje estratégico señala el impulso de la tecnología 5G como tarea clave para el desarrollo económico y transformación digital del país. Además, también se propone como objetivo fomentar la innovación, investigación y desarrollo de la tecnología y el estándar 6G, consolidando así la posición de España como país líder en términos de conectividad y a la vanguardia en el desarrollo de las nuevas infraestructuras digitales.

Mediante Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de diciembre de 2020, se aprobó la Estrategia de Impulso de la Tecnología de 5G como elemento vertebrador de los objetivos y que despliega las medidas que la Agenda España Digital 2025 establece para el impulso de esta tecnología. En concreto, enmarcada en el segundo eje estratégico de «Apoyo efectivo al despliegue de redes y servicios 5G», se encuentra la medida 10, que establece la realización de convocatorias de ayudas a empresas tecnológicas, entidades de investigación, universidades y consorcios para el fomento de la innovación en 5G. Esta medida tiene como objetivo impulsar la innovación y el emprendimiento que permita vincular capital humano y talento al desarrollo, la implementación y comercialización de productos y servicios en torno al 5G y 6G; y sobre todo, posibilitar el establecimiento de una base industrial asentada en España energéticamente eficiente y vinculada al 5G y futuro 6G.

También este real decreto se encuentra alineado con el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023 (PEICTI), integrado en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 y aprobado el 15 de junio de 2021 por el Consejo de Ministros. Este Plan integra a su vez las actuaciones previstas en el Plan Europeo de Recuperación y ha tenido en consideración las recomendaciones del Consejo de Europa sobre el informe país 2018, 2019 y 2020 (Plan Nacional de Reforma y Programa de Estabilidad de España), así como la evaluación de éstas realizada por la Comisión.

El PEICTI establece 6 acciones estratégicas (AE) en las 6 agrupaciones temáticas que se han definido como estratégicas en dicho Plan y que constituyen los ámbitos de la especialización inteligente estatal: salud; cultura, creatividad y sociedad inclusiva; seguridad para la sociedad; mundo digital, industria, espacio y defensa; clima, energía y movilidad; y alimentación, bioeconomía, recursos naturales y medio ambientales. Las AE son actuaciones programáticas que responden al objetivo de canalizar las políticas sectoriales del Ministerio de Ciencia e Innovación y de otros departamentos ministeriales con actividades relevantes en I+D+i hacia las citadas líneas estratégicas.

En la AE «mundo digital, industria, espacio y defensa», el PEICTI designa a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales como órgano encargado del diseño, gestión y financiación de ayudas destinadas a proyectos de I+D+i en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estas ayudas están dirigidas a las tecnologías relacionadas con las telecomunicaciones (5G, 6G,

openRAN, *edge computing*, satélite, redes de comunicaciones cuántica, ciberseguridad 5G, etc.) y las infraestructuras digitales, incluyendo aquellas actividades de I+D+I de toda la cadena de prestación y desarrollo de servicios de este sector próximas al mercado y con un alto potencial de transformación e impacto tanto sectorial como intersectorial.

Por otro lado, el 23 de febrero de 2021, la Comisión Europea adoptó la propuesta de Reglamento del Consejo en el que se establece la Empresa Común para las Redes y los Servicios Inteligentes (*Joint Undertaking on Smart Networks and Services*, JU SNS) en el marco de Horizonte Europa, el principal programa de financiación de la Unión Europea para la investigación y la innovación. El fin último de esta iniciativa es permitir a los agentes europeos desarrollar las capacidades de investigación e innovación para las tecnologías 6G como base de los futuros servicios digitales de aquí a 2030, promoviendo la armonización de las redes y los servicios inteligentes del futuro con las necesidades estratégicas y sociales de la UE, en particular, la eficiencia energética, la privacidad, la ética y la ciberseguridad. Uno de los objetivos de la JU SNS es fomentar la autonomía digital de Europa en el ámbito de los servicios digitales avanzados y de cara a la futura generación de sistemas (6G), en un contexto de fuerte competencia procedente de Asia y Estados Unidos.

Cada generación sucesiva de comunicaciones móviles va más allá de un simple aumento en la velocidad o el rendimiento, aportando nuevas capacidades de servicio únicas. Este fue claramente el caso al pasar de LTE (4G) a 5G y el cambio de paradigma relacionado con la integración de una gran cantidad de conceptos y tecnologías que se originan en los entornos en la nube y que permiten la conectividad masiva de dispositivos (IoT) y comunicaciones ultra fiables, además de servicios mejorados de banda ancha móvil.

La tecnología y los estándares 5G evolucionarán en los próximos años a medida que avance su implementación. Se espera que la tecnología 5G evolucione hacia nuevas redes centrales 5G «independientes», ciberseguras y que permitan aplicaciones industriales como la movilidad conectada y automatizada (CAM) y la industria 5.0. Estas aplicaciones son el primer paso hacia la digitalización y la ecologización de toda nuestra economía. Las infraestructuras 5G avanzadas también son un punto de partida importante para las tecnologías 6G en Europa. Se estima, según estudios de mercado, que el potencial de crecimiento de la actividad económica gracias a las redes y servicios 5G y 6G alcanzará los 3 billones de euros en 2030.

Ahora es el momento de comenzar el diseño e implementación de futuras redes y servicios inteligentes. La digitalización completa de la industria, la necesidad de integrar habilitadores tecnológicos y comerciales, y principalmente la necesidad de abordar los desafíos europeos y globales en toda la cadena de valor, crean la base para nuevos objetivos de investigación e innovación: el diseño de redes 5G avanzadas y 6G.

Los sistemas 6G nos trasladarán de capacidades Gigabit a Terabit y tiempos de respuesta inferiores a milisegundos. Esto permitirá nuevas aplicaciones, como la automatización en tiempo real o la detección de realidad extendida («Internet de los sentidos»), que recopilan datos para un gemelo digital del mundo físico.

Las iniciativas de investigación y desarrollo (I+D) sobre tecnologías 6G están comenzando en todo el mundo, y los primeros productos e infraestructuras se esperan para finales de esta década. En Europa, se lanzó un primer conjunto de proyectos 6G por valor de 60 millones de euros bajo la 5G-PPP, con el buque insignia Hexa-X desarrollando un primer concepto de sistema 6G complementado con ocho proyectos que investigan tecnologías específicas para 6G. Estas tecnologías formarán la base para un Internet de próxima generación (NGI) centrado en las personas y abordarán los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En base a lo anterior, la subvención que otorga este real decreto se orienta al objetivo de incrementar el liderazgo de los grupos de investigación españoles en 5G, y de ser un referente en el desarrollo tecnológico de 6G. Según datos del CDTI, España ha obtenido hasta el momento un 14,9 por ciento de retorno de la 5G-PPP (segundo país en

fondos totales, tras Alemania), lo que supone un 66 por ciento por encima de su cuota de justo retorno. La 5G-PPP es un programa de excelencia científica internacional.

A través de las Manifestaciones de interés para el desarrollo de Ecosistemas de I+D+i en 5G avanzado y 6G, publicada por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital durante el mes de junio y julio de 2021, se ha comprobado que existen tanto actores públicos como proyectos para poder realizar una acción de financiación en este ámbito.

Con el fin de seguir manteniendo el liderazgo en investigación celular, se pretenden reforzar las infraestructuras de investigación y los equipos científicos públicos que han sido líderes en 5G para que se posicionen en cabeza del desarrollo de 6G, en plena cooperación público-privada.

Los destinatarios de la subvención son los centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas que han sido miembros de consorcios de proyectos financiados de I+D+i de la iniciativa 5G PPP de *Horizon 2020* (tanto «Research & Innovation actions» como «Innovation actions»), siendo el reparto de las cuantías máximas a conceder proporcional a la financiación que obtuvieron de la citada iniciativa 5G PPP.

Estos destinatarios vienen motivados debido a que el 6G se encuentra en las fases previas de estandarización, cuando la investigación es aún puramente experimental y el nivel de madurez tecnológica de partida (*Technology readiness level*, TRL) es muy bajo (2-4). El sector privado nacional no se encuentra presente en estos niveles de TRL para grandes proyectos.

Asimismo, se pretende reforzar la participación española en los proyectos de la JU SNS de *Horizon Europe*. La subvención otorgada por este real decreto tiene como objetivo ayudar a fortalecer las propuestas españolas que se presenten a la JU SNS, para que una vez concluyan los programas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, estos grupos de investigación pública puedan obtener principalmente su financiación a través de la JU SNS, siendo un programa de gran excelencia.

Para alcanzar los objetivos de maximizar los retornos de esta inversión en I+D+i en tecnologías 6G, resulta imprescindible fomentar la colaboración público-privada, la participación de PYMEs y la inclusión de grupos de investigación que, no habiendo participado en ningún proyecto de la 5G PPP, aporten capacidades y tecnologías relevantes para el desarrollo de 6G. De este modo, se favorecerá la consolidación de España como uno de los países líderes en el desarrollo tecnológico de 5G avanzado y 6G, como se ha demostrado en la creación del 5G. El sector público se tiene que convertir en palanca y guía sobre el sector privado, favoreciendo la creación de un ecosistema de investigación e innovación en torno al 5G avanzado y 6G.

A tal efecto, a través de esta norma se regula la concesión directa, con carácter extraordinario y por razones de interés público, social y económico, de acuerdo con lo previsto en el artículo 22.2.c) y en el artículo 28 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, de ayudas a centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas para fomentar la I+D+i en el ámbito de las tecnologías de 5G avanzado y 6G, siendo estas futuras redes uno de los habilitadores clave para la prestación de nuevos servicios inteligentes y para facilitar la transición digital y ecológica de nuestra economía.

La subvención regulada en este real decreto tiene carácter singular en la medida en que el 6G se encuentra todavía en un estado de investigación fundamental, existiendo muy pocas empresas que inviertan en esta tecnología, salvo las grandes compañías tecnológicas, principalmente extranjeras, que invierten grandes cantidades de fondos en investigación y desarrollo para conseguir una posición de dominio en la tecnología 6G del futuro. Es, por tanto, necesario impulsar la creación de un ecosistema de excelencia a partir de las infraestructuras y conocimientos de las Universidades y Organismos Públicos de Investigación, entre otras entidades, miembros de consorcios de proyectos de I+D+i de la iniciativa 5G PPP de *Horizon 2020* (tanto «Research & Innovation actions» como «Innovation actions») para solventar este fallo de mercado y para que, de esta

forma, pueda crearse un tejido de empresarial relacionado con el 6G, particularmente PYMEs.

Las razones que acreditan el interés público, social y económico de la concesión de esta subvención se concretan en la finalidad última de aquélla, al contribuir a la creación de un ecosistema de innovación en torno a las tecnologías 5G avanzado y 6G, fortaleciendo el tejido empresarial, impulsando la generación de empleo de alta calidad, mejorando el clima de inversión y atracción de talento, y situando a España como centro de excelencia de I+D+i en 5G avanzado y 6G.

En este sentido, los proyectos tendrán en cuenta criterios de creación neta de empleo en España, de participación de PYMES, micropymes, autónomos y *startups*, y de cohesión territorial, así como la dimensión de género y consideraciones medioambientales, debiendo en todo caso respetarse el principio de no causar un perjuicio significativo (principio DNSH por sus siglas en inglés, «Do No Significant Harm») a ninguno de los objetivos medioambientales establecidos en el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles, y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088. También tendrán en cuenta la mejora del impacto de género conforme a las recomendaciones contenidas en la Guía para las Administraciones Públicas para incorporar la perspectiva de género en las actuaciones financiadas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, publicada por el Ministerio de Igualdad.

De conformidad con el artículo 28 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, este real decreto contiene las especialidades de régimen jurídico y procedimiento aplicable a la subvención prevista en el mismo, siendo la norma especial reguladora de la misma, y aplicándose en lo no previsto por este real decreto expresamente, conforme al artículo 5.1 de la citada Ley, las restantes normas de derecho administrativo, y, en su defecto, de derecho privado.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.1.1 de la Comunicación de la Comisión sobre el Marco sobre Ayudas Estatales de Investigación y Desarrollo e Innovación (2014/C 198/01), publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» C 198, de 27 de junio de 2014, no se aplicará lo dispuesto en el artículo 107.1 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea a las ayudas previstas en este real decreto, que se otorgarán a centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas para actividades no económicas.

Con esta regulación, los centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas beneficiarios quedarán sujetos a las obligaciones que se establezcan en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en relación a la Inversión I6 y a los mecanismos de gestión y control establecidos en el Reglamento del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE, así como a la normativa interna que se establezca para la gestión, seguimiento y control del mismo. En particular, será de aplicación lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como lo previsto en la Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El buen desarrollo del PRTR se evalúa mediante los hitos y objetivos asignados a cada inversión y componente, aprobados en el marco del mismo, lo que constituye condición indispensable para el libramiento de los correspondientes fondos a nuestro país. Por ello, los centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas beneficiarios de las ayudas deberán contribuir al cumplimiento de los hitos y objetivos asignados por la Componente 15 del PRTR.

En la elaboración y tramitación de esta norma se han observado los principios de buena regulación previstos en el artículo 129 de Ley 39/2015, de 1 de octubre, del

Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Los principios de necesidad y eficacia de este real decreto se fundamentan, según se ha enunciado en los párrafos anteriores, en el objetivo pretendido por el Gobierno de España de hacer de España uno de los ecosistemas más desarrollado de 5G avanzado y futuro 6G, coadyuvando así a la autonomía digital de Europa.

En cuanto al principio de proporcionalidad, este real decreto no contiene restricciones de derechos, conteniendo la regulación imprescindible para atender la necesidad a cubrir. Por lo que afecta al principio de seguridad jurídica, el real decreto es coherente con el resto del ordenamiento jurídico y con los planes y normativa vigente en materia de Agenda Digital y establece estímulos económicos que facilitarán su mejor cumplimiento. Además, la norma aborda los extremos exigidos por la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y su reglamento de desarrollo, establece las previsiones necesarias y concreta el procedimiento para la concesión directa de la subvención.

La norma cumple asimismo con el principio de transparencia ya que define claramente sus objetivos, reflejados en esta exposición de motivos y en la memoria que acompaña a la norma.

Se ha prescindido de los trámites de consulta pública y audiencia debido al carácter singular y extraordinario de la disposición, que no afecta a los derechos e intereses legítimos de los ciudadanos. Asimismo, teniendo en cuenta que el objeto de la norma es la aprobación de una ayuda directa, su naturaleza comprende un ámbito de decisión específicamente de carácter presupuestario, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno. Por último, el principio de eficiencia queda garantizado porque la norma no impone cargas administrativas innecesarias o accesorias y racionaliza, en su aplicación, la gestión de los recursos públicos.

En la elaboración y tramitación de este real decreto se ha tenido en cuenta que deberá asegurarse el cumplimiento del principio de «no causar daño significativo» (principio *do no significant harm*-DNSH), de forma que las entidades beneficiarias garantizarán el pleno cumplimiento de dicho principio, de acuerdo con lo previsto en el PTRR y por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, en todas las fases del diseño y ejecución de los proyectos y de manera individual para cada actuación, especialmente las recogidas en los apartados 3, 6 y 8 del documento del Componente del Plan y en el anexo a la CID (*Council Implementing Decision*).

También garantizarán el cumplimiento de las obligaciones de etiquetado climático y digital, con un porcentaje del 0 por ciento y del 100 por ciento respectivamente, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021.

Asimismo, se ajusta a lo establecido en el Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con la finalidad de acometer un proceso de modernización de la Administración Pública que le proporcione las herramientas necesarias para acometer la ejecución del Plan y la mejor gestión de fondos, impulsando la colaboración público-privada entre las administraciones públicas y el sector privado.

De acuerdo con lo anterior, la tramitación de este real decreto se ha ajustado a lo establecido en los artículos 47 y 60 del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, siéndole además de aplicación lo establecido en los artículos 60 y siguientes de dicho real decreto-ley, relativos a las medidas de agilización de las subvenciones financiables con fondos europeos.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.15.^a y 21.^a de la Constitución Española, que atribuyen al Estado la competencia exclusiva en

materia de fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica y de telecomunicaciones, respectivamente.

En su virtud, a propuesta de la Vicepresidenta Primera del Gobierno y Ministra de Asuntos Económicos y Transformación Digital, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 23 de noviembre de 2021,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y finalidad.*

1. Este real decreto tiene por objeto regular la concesión directa, con carácter excepcional y por razones de interés público, social y económico, de subvenciones a los centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas que han sido miembros de consorcios de proyectos de I+D+i financiados de la iniciativa 5G PPP de *Horizon 2020* (tanto «Research & Innovation actions» como «Innovation actions») y que se detallan en el anexo I de este real decreto, con la finalidad de promover la transformación digital a través de la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las tecnologías de 5G avanzado y 6G, de acuerdo con lo previsto en el artículo 22.2.c) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, en relación con el artículo 28.2 y 3 de la misma ley.

2. Las actuaciones que se lleven a cabo con cargo a la subvención otorgada mediante este real decreto permitirán 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. A tal efecto, la subvención se destinará a la financiación de las siguientes líneas de actuación:

- a) Reforzar la participación española en los proyectos de la *Joint Undertaking of Smart Networks and Services (JU SNS)* de *Horizon Europe*.
- b) Transferir el conocimiento puntero en tecnología celular de los grupos de investigación públicos al sector privado, especialmente PYMEs.
- c) Fortalecer el tejido empresarial.
- d) Impulsar la generación de empleo y puestos de trabajo de alta calidad en España vinculados a estas tecnologías.
- e) Fomentar la atracción de talento tanto a nivel nacional como internacional.
- f) Garantizar la aplicación del principio de igualdad real y efectiva entre mujeres y hombres en la I+D+i.
- g) Promocionar los estudios de Ingeniería de Telecomunicación en sus tres niveles (Grados, Másteres y Doctorados), con particular énfasis en el impulso a la igualdad de género.
- h) Situar a España como centro de excelencia de I+D+i en 5G avanzado y 6G.

3. Este real decreto tiene por finalidad la ejecución parcial de la inversión C15.I6 «Despliegue del 5G» de la componente 15 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que incluye el desarrollo de ecosistemas de I+D e innovación en 5G y 6G. De acuerdo con el PRTR, el plazo máximo para completar la inversión es el 31 de diciembre de 2025.

Artículo 2. *Fundamento y justificación de la concesión directa. Régimen jurídico aplicable.*

1. Se autoriza la concesión directa de la subvención prevista en este real decreto en aplicación de lo previsto en el artículo 22.2.c) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, en relación con lo establecido en los apartados 2 y 3 del artículo 28 de dicha ley, por concurrir razones de interés público, social y económico en

la garantía de dar continuidad a actividades de investigación, desarrollo e innovación sobre materias relacionadas con la tecnología de 5G avanzado y 6G.

La subvención regulada en este real decreto tiene carácter singular en la medida en que la siguiente generación de comunicaciones móviles, el 6G, se encuentra todavía en un estado de investigación fundamental, existiendo muy pocas empresas que inviertan en el desarrollo de esta tecnología futura. Los actores nacionales de excelencia están perfectamente identificados a través de su participación en consorcios de proyectos de I+D+i de la iniciativa 5G PPP de *Horizon 2020*, el programa de mayor excelencia científica en este ámbito. Es necesario construir un ecosistema en torno al 6G a partir de las infraestructuras y conocimientos de las Universidades y de los organismos públicos de investigación, entre otras entidades, para solventar este fallo de mercado y para que, de esta forma, pueda crearse un tejido de empresas relacionado con esta tecnología, particularmente PYMEs.

2. El régimen jurídico, normativa específica aplicable, requisitos y obligaciones de los beneficiarios y procedimiento de concesión será el establecido por este real decreto, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, y en su Reglamento de desarrollo, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio. En defecto de lo previsto en esta normativa se aplicarán las normas de Derecho Administrativo. En particular, serán de aplicación las disposiciones de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, cuando en la ejecución de la subvención se celebren contratos que deban someterse a dicha ley.

También son de aplicación las definiciones de fraude, corrupción y conflicto de intereses contenidas en la Directiva (UE) 2017/1371, sobre la lucha contra el fraude que afecta a los intereses financieros de la Unión (Directiva PIF), y en el Reglamento (UE, Euratom) 2018/1046 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de julio de 2018, sobre las normas financieras aplicables al presupuesto general de la Unión (Reglamento Financiero de la UE), transpuestas al derecho interno en la Ley Orgánica 1/2019, de 20 de febrero, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, para transponer Directivas de la Unión Europea en los ámbitos financiero y de terrorismo, y abordar cuestiones de índole internacional.

Asimismo, será de aplicación el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, así como el resto de disposiciones tanto del derecho nacional como de la Unión Europea que pudieran resultar de aplicación, especialmente las que se aprueben en el ámbito de la ejecución y gestión tanto del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia como del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En particular, será de aplicación lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como lo previsto en la Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

3. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.1.1 de la Comunicación de la Comisión sobre el Marco sobre Ayudas Estatales de Investigación y Desarrollo e Innovación (2014/C 198/01), publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» C 198, de 27 de junio de 2014, no se aplicará lo dispuesto en el artículo 107.1 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea a la subvención prevista en este real decreto, que se otorgará a organismos de investigación para actividades no económicas. Las entidades beneficiarias que, además de actividades no económicas, realicen también actividades económicas, deberán consignar por separado la financiación, los costes y los ingresos respectivos.

Artículo 3. *Beneficiarios.*

1. Podrán ser beneficiarios de la subvención cuya concesión se regula por este real decreto los centros y fundaciones públicos de investigación y universidades públicas españolas que hayan sido miembros de consorcios con financiación europea de proyectos de I+D+i de la iniciativa 5G PPP de *Horizon 2020* tanto de «Research & Innovation actions» (acciones de investigación e innovación) como de «Innovation actions» (acciones de innovación).

2. Estas subvenciones irán destinadas en cada entidad beneficiaria a los grupos de investigación que hayan participado en dichos proyectos, en colaboración con otros grupos de investigación que se consideren necesarios. Las entidades beneficiarias al amparo de este real decreto se detallan en el anexo I.

3. Dichas entidades no tendrán la condición de beneficiarios si incurren en alguna de las circunstancias previstas en el artículo 13.2 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.

Artículo 4. *Obligaciones de los beneficiarios.*

1. La subvención está sujeta al cumplimiento, ejecución y realización del objetivo y los hitos fijados en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para la inversión C15.I6 «Despliegue del 5G» de la componente 15 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que incluye actuaciones de apoyo a la I+D relacionada con las redes 5G y 6G para ecosistemas de innovación.

De acuerdo con lo anterior, las entidades beneficiarias deberán cumplir con la normativa europea y nacional que les resulte aplicable, y en particular, con las obligaciones que se derivan del Reglamento del MRR, especialmente en materia de etiquetado climático y digital, principio de no causar daño significativo, evitar conflictos de intereses, fraude, corrupción, no concurrencia de doble financiación, cumplimiento de la normativa en materia de ayudas de Estado, comunicación, publicación obligatoria, cuando corresponda, en la Base de Datos Nacional de Subvenciones («BDNS») y/o en la Plataforma de Contratos del Sector Público («PLACSP») y transferencia de datos, entre otros.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 22.2.d) del Reglamento 2021/241, de 12 de febrero de 2021, los beneficiarios deberán reportar información dirigida a una base de datos única, conforme se regula esta obligación en el artículo 8.1 de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

En particular, quedan sujetos a las siguientes obligaciones en relación con la identificación de los contratistas y subcontratistas:

- a) NIF del contratista o subcontratistas.
- b) Nombre o razón social.
- c) Domicilio fiscal del contratista y, en su caso, subcontratistas.
- d) Aceptación de la cesión de datos entre las administraciones públicas implicadas para dar cumplimiento a lo previsto en la normativa europea que es de aplicación y de conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- e) Declaración responsable relativa al compromiso de cumplimiento de los principios transversales establecidos en el PRTR y que pudieran afectar al ámbito objeto de gestión.
- f) Los contratistas acreditarán la inscripción en el Censo de empresarios, profesionales y retenedores de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria o en el censo equivalente de la Administración Tributaria Foral, que debe reflejar la actividad efectivamente desarrollada en la fecha de participación en el procedimiento de licitación.

2. Las entidades beneficiarias deberán cumplir las obligaciones generales que establece el artículo 14 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, y, en particular, realizar las actividades subvencionables con el alcance que se determine en la resolución de concesión.

3. Adicionalmente a lo establecido en el apartado anterior, serán obligaciones del beneficiario:

a) Aceptar la subvención concedida en los términos que se establezcan en la resolución de concesión.

b) Realizar el proyecto conforme a los objetivos y al plan de trabajo de la solicitud de subvención, que tiene carácter vinculante, y a lo establecido en la resolución de concesión y sus eventuales modificaciones, teniendo en cuenta los requisitos específicos que se detallan en el anexo III. En todo caso, la fecha límite para la finalización de los proyectos es el 31 de diciembre de 2024.

c) Aportar evidencias del cumplimiento de objetivos, en particular del desarrollo de los productos o servicios objeto de la ayuda.

d) Aportar evidencias del empleo dado a los fondos recibidos que permitan establecer una relación indubitada entre los gastos imputados y los objetivos alcanzados.

e) Mantener un sistema de contabilidad que permita el registro diferenciado de todas las transacciones relacionadas con el proyecto, mediante la utilización de un código contable específico dedicado a tal efecto.

f) Participar en las actividades de coordinación entre los distintos proyectos del mismo ámbito temático, así como en las actividades de difusión del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

g) Al final del proyecto, el grupo de investigación deberá de haber realizado propuestas de financiación a los programas de trabajo de la JU SNS por al menos el 70 por ciento de la ayuda recibida directamente por el organismo, sin contar la subcontratación.

h) Cumplir con las obligaciones de publicidad que se establecen en el artículo 17 de este real decreto, así como aquellas que se determinen en la resolución de concesión.

i) Si fuera necesario realizar nuevas contrataciones de personal, conforme a la normativa que resulte de aplicación, y sin que en ningún caso pueda deducirse la existencia de una relación laboral entre la Administración General del Estado y el personal adscrito a la gestión de los proyectos subvencionables, se tendrán en cuenta criterios de creación neta de empleo en España, subcontratación a empresas que generen empleo en nuestro país o en la Unión Europea, cohesión territorial consistente en que la actividad y el empleo se genere en ciudades pequeñas o pueblos, fuera de las ciudades o zonas industriales, y de igualdad de género, debiendo tener especialmente en cuenta a pymes, micropymes, autónomos y *start-ups*.

En particular, los beneficiarios estarán obligados a crear en España todo el empleo necesario para la realización de la actividad objeto de la subvención, que se realizará con personal contratado y afiliado a la Seguridad Social en el territorio nacional.

Deberán contribuir a los objetivos de autonomía estratégica de la Unión Europea, así como garantizar la seguridad de la cadena de suministro teniendo en cuenta el contexto internacional y la disponibilidad de cualquier componente o subsistema tecnológico sensible que pueda formar parte de la solución, mediante la adquisición de equipos, componentes, integraciones de sistemas y software asociado a proveedores ubicados en la Unión Europea.

Lo previsto en este apartado se entenderá sin perjuicio de la normativa especial aplicable, en su caso, a los beneficiarios. Estas obligaciones no serán exigibles si impidieran, dificultaran o retrasaran sobremanera la consecución del objeto establecido en el artículo 1. Los beneficiarios deberán justificar el cumplimiento de dichas obligaciones o, en su caso, la concurrencia de las causas de exoneración del mismo, en una memoria que se adjuntará a la documentación establecida en el artículo 13.

j) Aplicar la perspectiva de género en todas sus actuaciones, siguiendo las recomendaciones contenidas en la Guía para las Administraciones Públicas para

incorporar la perspectiva de género en las actuaciones financiadas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, publicada por el Ministerio de Igualdad. Asimismo, deberán aplicarse criterios que promuevan la igualdad real y efectiva de hombres y mujeres a efectos de garantizar la participación equilibrada por género en todas las profesiones, actividades y niveles. El cumplimiento de este requisito tendrá que justificarse documentalmente.

k) Recopilar, de conformidad con lo previsto en la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, la información relativa a la ejecución del respectivo programa de ayudas de una manera clara, estructurada y entendible por la ciudadanía, con el objetivo de cumplir con los principios de accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de acuerdo con los parámetros fijados por la Oficina del Dato, dependiente de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial.

l) Aplicar medidas para asegurar la regularidad del gasto subyacente y para evitar el fraude y la corrupción, los conflictos de intereses o la doble financiación, eficaces y proporcionadas en función de los riesgos detectados y en todo caso, aquellas que resulten necesarias en aplicación de las instrucciones, directrices y normas que las autoridades nacionales competentes o de la Unión Europea pudieran dictar en relación al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

En particular, en el supuesto de que cualquier empleado público considere que en su labor de gestión de fondos «Next Generation EU» se pueda plantear un conflicto de interés, aquél deberá abstenerse de continuar con su labor, de conformidad con el artículo 53.5 del Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público y con el artículo 23 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

4. Asimismo, estarán obligados a cumplir con lo dispuesto en la normativa exigida para el cumplimiento del PRTR.

5. El presupuesto transferido a los beneficiarios deberá mantenerse diferenciado a todos los efectos de gestión, ejecución presupuestaria, contabilidad y justificación a efectos de garantizar la trazabilidad del gasto. Dicha información seguirá los criterios, directrices y periodicidad de reporte que pueda determinar la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales a fin de garantizar el correcto seguimiento presupuestario de los fondos, de acuerdo con las directrices dictadas tanto por los órganos competentes de la Administración General del Estado como de la Unión Europea en relación con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En particular, será de aplicación lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como lo previsto en la Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

6. De acuerdo con dichas disposiciones, y sin perjuicio de lo previsto en el artículo 13, los beneficiarios deberán conservar todos los libros contables, registros diligenciados y demás evidencias y documentos justificativos de la aplicación de los fondos recibidos, incluidos los documentos electrónicos, así como las evidencias del cumplimiento de objetivos y de la aplicación de fondos de las letras c) y d) anteriores, en tanto puedan ser objeto de actuaciones de comprobación y control al menos cinco años desde la presentación de la documentación correspondiente a la última anualidad del proyecto.

7. Sin perjuicio de lo previsto en el artículo 17, los beneficiarios deberán dar publicidad de la subvención concedida y del órgano concedente en los contratos de servicios y laborales, así como en cualquier otro tipo de contrato relacionado con la ejecución de la actuación, incluida la subcontratación, en convenios, publicaciones, ponencias, equipos, material inventariable, actividades de difusión de resultados y otras análogas, incluyendo expresamente, el emblema de la Unión y una declaración de

financiación adecuada que indique «financiado por la Unión Europea-*NextGenerationEU*». Además, deberán publicar la concesión de la ayuda en su página web con mención expresa del órgano concedente. En el caso de que la actuación esté cofinanciada, los medios de difusión de la ayuda concedida al amparo de este real decreto, así como su relevancia, deberán ser al menos análogos a los empleados respecto a otras fuentes de financiación. En particular, será de aplicación lo dispuesto a este respecto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como lo previsto en la Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de hitos y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8. Los resultados de la investigación de las actuaciones financiadas, incluyendo tanto los resultados difundidos a través de publicaciones científicas como los datos generados en la investigación, deberán estar disponibles en acceso abierto, sujeto a las siguientes excepciones:

a) Cuando se prevea que los datos generados en la investigación y los resultados de la investigación realizada puedan ser sometidos a solicitud de la protección de derechos de propiedad industrial o intelectual. La titularidad de los indicados derechos de propiedad industrial e intelectual se determinará conforme a la normativa específica que les resulte de aplicación.

b) Cuando por su naturaleza los datos estén sujetos a la protección de datos de carácter personal o cuando afecten a la seguridad pública.

9. Los beneficiarios garantizarán el pleno cumplimiento del principio de «no causar perjuicio significativo» (principio *do no significant harm*-DNSH), de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, en todas las fases del diseño y ejecución de los proyectos, teniendo en cuenta la «Guía Técnica de la Comisión Europea (2021/C 58/01) sobre la aplicación de este principio así como la «Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente» publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En base a ello, los beneficiarios deberán prever mecanismos específicos de acreditación del cumplimiento del principio DNSH que aborden los riesgos específicos de la inversión, así como la obligatoriedad de presentar esa acreditación o tenerla a disposición de la Administración durante un plazo de cinco años.

Asimismo, garantizarán el cumplimiento de las obligaciones de etiquetado climático y digital, con un porcentaje del 0 por ciento y del 100 por ciento respectivamente, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, así como con lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

10. Con objeto de que la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, como órgano encargado de la gestión de los fondos relativos a la subvención aprobada por este real decreto, en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, pueda certificar o acreditar la debida ejecución de los mismos ante las autoridades competentes, los beneficiarios deberán, además de cumplir con las obligaciones de información y seguimiento previstas en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, remitir cuanta información y documentos pudiera requerirles la Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación

Audiovisual para el seguimiento del programa, así como cumplir puntualmente con lo que pudiera disponerse por cualquier norma o reglamentación aplicable.

11. Asimismo, los beneficiarios están obligados a cumplir las instrucciones que tanto la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales como cualquier órgano o autoridad competente les dirija en aplicación de cualquier normativa, tanto europea como nacional, que pudiera aprobarse, particularmente la relativa a la ejecución o gestión tanto del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, como del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Artículo 5. *Gastos y actividades subvencionables.*

1. La subvención prevista en este real decreto se destinará a cubrir los gastos relacionados con el desarrollo y ejecución de las actividades para las que hayan sido concedidas, según se detalla en el anexo II, y en los términos previstos en el artículo 31 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre. Los gastos subvencionables deberán realizarse antes del 31 de diciembre de 2024.

2. Serán elegibles los siguientes gastos en el concepto de costes directos de ejecución, siempre que se imputen dentro del período de ejecución del proyecto, estén directa y exclusivamente relacionados con el mismo y pueda acreditarse dicha relación:

- a) Gastos de personal dedicado al proyecto.
 - i. Personal contratado: retribución bruta y cotización a la seguridad social.
 - ii. Personal propio o plantilla: retribución bruta y cotización a la seguridad social, incluyendo trienios, quinquenios y sexenios. No se incluyen ningún tipo de complementos.
- b) Gastos de amortización, alquiler, mantenimiento o reparación de equipamiento científico-técnico, incluyendo equipos informáticos y material bibliográfico. Se incluye la adquisición de bienes materiales incluidos en este apartado en la modalidad de arrendamiento financiero («leasing»). Estos gastos se sujetarán a las siguientes reglas:
 - i. El coste de amortización de los bienes inventariables se sujetará a las reglas establecidas en el artículo 31.6 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.
 - ii. A los bienes inventariables adquiridos les será de aplicación lo establecido en los apartados 4 y 5 del artículo 31 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. El periodo durante el cual el beneficiario debe destinar los bienes adquiridos al fin concreto de la ayuda, será igual al plazo de ejecución de la actuación financiada, o de cinco años para los bienes inscribibles en registro público y de dos años para bienes no inscribibles en dicho registro, aplicándose el plazo correspondiente que sea más largo.
- c) Costes de adquisición de material fungible, suministros y productos similares que se deriven directamente de la actividad del proyecto.
- d) Costes de adquisición y/o amortización de activos inmateriales, incluyendo programas de ordenador de carácter técnico.
- e) Costes de solicitud de derechos de propiedad industrial e intelectual y otros costes derivados del mantenimiento de los mismos. No serán elegibles los gastos de ampliación o renovación de aquellas patentes no generadas durante el periodo de ejecución del proyecto.
- f) Otros gastos, incluidos viajes, dietas, honorarios, utilización de servicios centrales del organismo, cuotas a sociedades científicas nacionales e internacionales, alquiler de servidores informáticos, suministros y productos similares, y cualquiera otros que se deriven directamente del proyecto y sean necesarios para su ejecución.

g) Gastos de subcontratación de actividades objeto de ayuda de al menos un 70 por ciento de la cuantía total de la subvención concedida, exceptuando las actividades dirigidas a la promoción de estudios de Telecomunicaciones y atracción de talento.

3. En concepto de costes indirectos las entidades beneficiarias podrán imputar adicionalmente un porcentaje de hasta el 25 por ciento de los costes directos de personal subvencionables válidamente justificados. Los costes indirectos son gastos generales asignados a la actuación, pero que por su naturaleza no pueden imputarse de forma directa.

4. Dentro de los gastos subvencionables, conforme al artículo 31.8 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, se admitirán los impuestos indirectos aplicables cuando no sean susceptibles de recuperación o compensación por el beneficiario. No obstante lo anterior, se excluye expresamente de los gastos subvencionables al impuesto sobre el valor añadido (IVA) y al impuesto general indirecto canario (IGIC).

Artículo 6. *Subcontratación.*

1. Los beneficiarios de la subvención estarán obligados a subcontratar el 70 por ciento de los fondos recibidos, a excepción de los fondos destinados a la promoción de estudios de Telecomunicaciones y atracción de talento, previa autorización por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales de dichos contratos, de conformidad con el artículo 29.3 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, y conforme a los criterios señalados en el apartado i) del artículo 4.3. Asimismo, se aplicará lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, cuando en la ejecución de las subvenciones se celebren contratos que deban someterse a dicha ley.

2. Dicha subcontratación se llevará a cabo respetando el principio de libre concurrencia y con arreglo a los siguientes requisitos:

a) Un mínimo del 60 por ciento a empresas que hayan demostrado experiencia en proyectos de I+D+i de excelencia en tecnologías avanzadas de redes móviles.

b) Un mínimo del 15 por ciento a pequeñas y medianas empresas que hayan demostrado experiencia en proyectos de I+D+i de excelencia en tecnologías avanzadas de redes móviles.

c) Un máximo del 5 por ciento a centros y fundaciones públicos de investigación y universidades españolas que no hayan sido miembros de consorcios de la 5G PPP, pero que aporten capacidades y tecnologías relevantes para el desarrollo de 6G.

3. La definición de actividades de I+D+i a subcontratar se realizará por parte de los grupos de investigación participantes en consorcios de proyectos de la 5G PPP. Igualmente, dichos investigadores tendrán una participación relevante en la valoración de los solicitantes de los concursos públicos de subcontratación.

4. En los pliegos de licitación se incluirán criterios de adjudicación dirigidos al fomento de la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

5. Los subcontratistas no podrán subcontratar ninguno de los trabajos de I+D+i que hayan sido contratados.

6. Asimismo, los beneficiarios preverán mecanismos para asegurar que los subcontratistas cumplan con el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (DNSH).

Artículo 7. *Financiación.*

1. La financiación de la subvención regulada en este real decreto se realizará con cargo al crédito que al efecto se habilite en el capítulo 7, del Programa 490A, del presupuesto del Servicio 50 del presupuesto de gastos del Ministerio de Asuntos

Económicos y Transformación Digital correspondiente a los Presupuestos General del Estado para 2021.

2. La cuantía máxima destinada a financiar estas subvenciones será de 95.250.000 euros.
3. La cuantía de las ayudas a percibir por cada beneficiario se determinará en cada caso en función del coste financiable real de la actuación.
4. El importe máximo a financiar para cada beneficiario se detalla en el anexo I.

Artículo 8. *Requisitos de los proyectos.*

1. La Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual, como órgano gestor competente para ordenar e instruir el procedimiento según se dispone en el artículo 9.1, analizará los proyectos coordinados que se acompañen a la solicitud prevista en el artículo 11.2, a efectos de comprobar el cumplimiento de los siguientes requisitos para que el proyecto o proyectos puedan ser objeto de subvención:

- a) Que los resultados esperados están alineados con la agenda estratégica de la Empresa Común para las Redes y los Servicios Inteligentes (JU-SNS).
- b) Que los proyectos coordinados corresponden a las actividades indicadas en el anexo II.
- c) Que el grupo investigador que dirija el proyecto coordinado haya sido miembro de consorcios de proyectos de I+D+i financiados a través de la iniciativa 5G PPP de *Horizon 2020* tanto «Research & Innovation actions» (acciones de investigación e innovación) como «Innovation actions» (acciones de innovación) desde la fase de propuesta del proyecto.

2. Adicionalmente, la Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual comprobará la adecuación de los presupuestos de cada proyecto. En caso de estimarse aquellos adecuados, podrán modificarse las partidas presupuestarias previstas en la resolución de concesión, en los términos señalados en el artículo 20.

Artículo 9. *Órganos competentes para ordenar, instruir y resolver el procedimiento.*

1. El órgano gestor competente para ordenar e instruir el procedimiento de concesión de las ayudas es la Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual.

2. Será competente para resolver el procedimiento de concesión de la subvención regulada en este real decreto la persona titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales.

3. A efectos de lo previsto en el artículo 88.3 del Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, el órgano encargado del seguimiento de las ayudas concedidas es la Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual.

Artículo 10. *Mecanismos de notificación, publicación o envío de documentación.*

1. De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, la tramitación electrónica será obligatoria en todas las fases del procedimiento, siendo de aplicación lo previsto en el Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos.

2. Tanto la presentación de la documentación exigida como el acceso a las publicaciones y notificaciones relacionadas con estas ayudas, se realizará a través de la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales. La presentación de solicitudes se hará como se indica en el portal de ayudas

<https://portalayudas.mineco.gob.es/Paginas/Index.aspx>, accesible desde el portal de internet de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. El acceso a los trámites posteriores de cada fase del procedimiento se realizará a través del registro electrónico y la información necesaria estará disponible en dicho portal de ayudas.

3. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 16.8 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, carece de validez y eficacia la presentación de solicitudes y la realización de cualquier acto efectuado a través de medios distintos al indicado en el apartado anterior.

4. En todos los formularios electrónicos que se remitan, el declarante y el firmante de la declaración debe ser la misma persona y tener poder suficiente para obligar a la entidad a la que representa. En caso de que el firmante fuera persona distinta de la que firmó la solicitud de la ayuda, se deberá aportar copia en formato PDF (portable document format) del poder que acredite que puede ejercer dicha representación.

5. Se podrán utilizar herramientas como Autofirma (<https://firmaelectronica.gob.es/Home/Descargas.htm>) o Valide (<https://valide.redsara.es/valide/>) por terceros para la firma electrónica de los documentos que emitan a los beneficiarios y que vayan a formar parte del expediente, tales como contratos y demás documentos que deban ser firmados por su emisor con firma electrónica avanzada basada en un certificado cualificado. Los documentos electrónicos a firmar deberán tener el formato PDF y los documentos firmados deberán estar, preferentemente, en formato XAdES (XML Advanced Electronic Signatures) o en cualquiera de los dispuestos en la Norma Técnica de Interoperabilidad de Política de Firma y Sello Electrónicos y de Certificados de la Administración (XAdES, CAAdES, PAdES, OOXML y ODF). El firmante del documento hará llegar al beneficiario el documento generado al firmar.

6. Todas las notificaciones se dirigirán al representante designado por el beneficiario, que será el responsable de recibir todas las notificaciones y comunicaciones, mediante comparecencia en sede electrónica, según lo dispuesto en el artículo 43 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, y en el Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo.

Artículo 11. *Procedimiento de concesión.*

1. El procedimiento de concesión se ajustará a lo establecido en la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y el artículo 67 de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

2. El procedimiento de concesión se iniciará mediante solicitud de la entidad interesada, que deberá presentarla en el plazo de tres días naturales desde la entrada en vigor de este real decreto.

Dicha solicitud deberá acompañarse del plan de proyecto, que contendrá información de los gastos en los que se prevé incurrir, así como de una declaración responsable en la que se haga constar que la entidad beneficiaria no incurre en alguno de los supuestos contemplados en el artículo 13.2 y 13.3 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

La presentación de la solicitud de subvención puede incluir el consentimiento expreso del solicitante autorizando al órgano instructor a que obtenga de forma directa la acreditación de las circunstancias previstas en los artículos 18 y 19 del Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, a través de certificados electrónicos, en cuyo caso el solicitante no deberá aportar la correspondiente certificación. No obstante, si el solicitante no otorga dicho consentimiento expreso, deberá aportarse certificación acreditativa de las circunstancias previstas en los artículos 18 y 19 del Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, en los términos previstos en el artículo 22 del citado Reglamento aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

La documentación que acompañe la presentación de la solicitud deberá incluir asimismo una declaración responsable del cumplimiento del principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» en el sentido establecido en el apartado 6) del artículo 2 del

Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Además, el beneficiario solicitante deberá adjuntar a su solicitud las siguientes declaraciones, de acuerdo con los modelos establecidos en el anexo IV de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia:

- a) Ausencia de conflicto de intereses.
- b) Cesión y tratamiento de datos.
- c) Compromiso de cumplimiento de los principios transversales establecidos en el PRTR.

3. La resolución de concesión fijará las actividades específicas subvencionadas, así como los términos de pago, justificación y reintegro, sin perjuicio de las previsiones recogidas en este real decreto.

La concesión de la subvención se efectuará mediante resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, a la que corresponderá ordenar el pago de las mismas conforme a lo previsto en el artículo siguiente.

Artículo 12. *Pago.*

1. El pago de la subvención se realizará por anticipado, de acuerdo con el artículo 34.4 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, y en el artículo 88 de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por requerirse la entrega de fondos como financiación necesaria para poder llevar a cabo las actuaciones inherentes a subvención. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 42.2 del citado reglamento, el pago se realizará sin necesidad de constitución de garantías.

2. En virtud de lo establecido en el artículo 22.2.e) del Reglamento (UE) 2021/241, de 12 de febrero de 2021, y el artículo 129 del Reglamento Financiero (Reglamento (UE, Euratom) 2018/1046 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de julio de 2018, el pago de la subvención queda condicionado al compromiso por escrito de los beneficiarios de conceder los derechos y los accesos necesarios para garantizar que la Comisión, la Oficina Europea de Lucha contra el Fraude (OLAF), el Tribunal de Cuentas Europeo, la Fiscalía Europea y las autoridades nacionales competentes ejerzan sus competencias.

3. La persona titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, una vez dictada la resolución de concesión, ordenará el pago de la subvención conforme a lo previsto en este real decreto en las cuantías y a las cuentas corrientes y titulares que se determinen por cada uno de los beneficiarios.

Artículo 13. *Justificación.*

1. La justificación de las ayudas se realizará en la modalidad de cuenta justificativa de acuerdo con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, y en el título II, capítulo II, de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, en la normativa aplicable del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y del Fondo REACT-EU de la Unión Europea, así como lo establecido en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

En la justificación se verificará que los fondos concedidos se han utilizado para los fines previstos y se han gestionado de conformidad a todas las normas aplicables y, en particular, a las normas relativas a la prevención de conflicto de interés, de fraude, de corrupción y de la doble financiación procedente del Mecanismo de Reconstrucción y Resiliencia.

2. Sin perjuicio de lo anterior, los beneficiarios estarán obligados a la presentación de memorias de justificación científico-técnica y económica, en los términos que se detallan a continuación.

3. La justificación científico-técnica consistirá en la presentación de una memoria justificativa del cumplimiento de las condiciones impuestas en la resolución de concesión

de la ayuda con indicación, como mínimo, de las actividades realizadas, de los resultados obtenidos y del grado de cumplimiento de la obligación del acceso abierto a las publicaciones a las que dé lugar la actuación financiada, cuando sea de aplicación. Asimismo, se deberá reflejar en la memoria justificativa las propuestas que ha realizado el grupo de investigación a los programas de trabajo de la JU SNS o que tenga previsto hacer con indicación de las que se hayan obtenido financiación.

4. Se presentarán informes científico-técnicos de avance intermedio desde el 1 de enero hasta el 31 de marzo del año inmediatamente posterior al año de realización de la actuación subvencionable.

5. Adicionalmente, se realizará una justificación científico-técnica final en el plazo de tres meses a contar desde el día 1 de enero del año inmediato siguiente a aquel en que finalice la ejecución de la actuación, teniendo en cuenta la fecha límite de 31 de diciembre de 2024 para la ejecución de la actuación.

6. Sin perjuicio de lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la justificación económica se realizará mediante una memoria justificativa del coste de las actividades realizadas mediante la modalidad de cuenta justificativa ordinaria prevista en el artículo 72 del Reglamento de la Ley General de Subvenciones, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

Asimismo, sin perjuicio de lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se realizará una justificación económica final en el plazo de tres meses a contar desde el día 1 de enero del año inmediato siguiente a aquel en que finalice la ejecución de la actuación, teniendo en cuenta que la fecha límite para la realización de los proyectos es el 31 de diciembre de 2024.

7. En todo caso, los beneficiarios deberán establecer los procedimientos para garantizar que se dispone de la documentación sobre el gasto y las auditorías necesarias para contar con una pista de auditoría apropiada, así como custodiar y conservar la documentación de la actividad financiada, incluidas todas las facturas y demás documentos que acrediten los gastos y pagos objeto de la ayuda en que hayan incurrido, de conformidad con el artículo 132 del Reglamento Financiero, el cual establece la obligación de los perceptores de conservar los documentos justificativos, en formato electrónico, durante un período de 5 años a partir de la operación. Este período será de 3 años si la financiación no supera los 60.000 euros.

Esta documentación quedará a disposición del órgano concedente, que podrá requerirla para su comprobación en cualquier momento.

8. Adicionalmente a lo previsto en los apartados anteriores, procederá cualquier otro mecanismo de justificación de los proyectos que en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia pudieran ser desarrollados tanto a nivel nacional como de la Unión Europea.

En concreto, en la justificación se verificará que los fondos concedidos se han utilizado para los fines previstos y se han gestionado de conformidad a todas las normas aplicables y, en particular, a las normas relativas a la prevención de conflicto de interés, de fraude, de corrupción y de la doble financiación procedente del Mecanismo de Reconstrucción y Resiliencia. En particular, se atenderá a lo previsto en el anexo a la Decisión de la Comisión que aprueba los Acuerdos Operacionales (OA) entre la Comisión Europea y España conforme al Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021.

Artículo 14. *Seguimiento científico-técnico.*

1. El seguimiento o la comprobación del cumplimiento de los objetivos científico-técnicos de los proyectos se basará en la revisión y valoración de las memorias justificativas científico-técnicas intermedias y finales y será competencia de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, que podrá designar a personas expertas individuales o comisiones de personas expertas para llevarlo a cabo.

2. Complementariamente, el seguimiento se podrá basar en indicadores objetivos establecidos al efecto, en jornadas presenciales de presentación de resultados y en cualquier otro tipo de actividades que permitan comprobar el cumplimiento de los objetivos científico-técnicos de las ayudas concedidas. Para ello, se podrá designar a los órganos o expertos adecuados, recabar la presentación de información complementaria y realizar los informes de valoración necesarios. La participación en estas actividades tendrá carácter preceptivo para aquellas actuaciones que sean convocadas.

3. Podrán realizarse seguimientos científico-técnicos posteriores (seguimiento ex-post) con el fin de evaluar la efectividad y el impacto general de la concesión, para lo cual se podrá requerir a las entidades beneficiarias la aportación de nuevos indicadores en el marco de los mecanismos de colaboración que, en su caso, se establezcan para este fin.

Artículo 15. *Actuaciones de comprobación y control. Seguimiento económico.*

1. Todas las actuaciones estarán sometidas a lo establecido en el título III de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, en materia de control financiero.

2. Asimismo, estarán sometidas al seguimiento y control que se establezca para el Plan de Reconstrucción, Transformación y Resiliencia, así como las obligaciones específicas relativas a la información y publicidad, control, verificación, seguimiento y demás obligaciones impuestas por la normativa interna y de la Unión Europea que para el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE se establezcan y cuya aplicación sea de obligado cumplimiento.

3. La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales podrá realizar cuantas inspecciones sean precisas para comprobar y verificar el cumplimiento de las condiciones, requisitos y objetivos a que están sometidas las ayudas reguladas en este real decreto.

4. Sin perjuicio de lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, así como de lo previsto en la Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, el seguimiento económico competencia de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales se ajustará a lo previsto en los siguientes apartados:

a) A los efectos del seguimiento y control de las actividades financiadas, las entidades beneficiarias deberán disponer de los libros contables, registros diligenciados y demás documentos en los términos exigidos por la legislación aplicable a la entidad beneficiaria; así como las facturas y demás justificantes de gasto de valor probatorio equivalente y los correspondientes justificantes de pago. Este conjunto de documentos constituye el soporte justificativo de la subvención concedida, y garantiza su adecuado reflejo en la contabilidad de la entidad beneficiaria.

b) En todo caso, las entidades beneficiarias deberán custodiar todas las facturas y demás documentos que acrediten los gastos y pagos objeto de la ayuda en que hayan incurrido, y tenerlos a disposición del órgano concedente y de los órganos de comprobación y control que podrán ser requeridos para su comprobación hasta el fin del procedimiento de verificación y control de las ayudas.

c) Los informes económicos de seguimiento anual y la justificación económica final serán aportados, a través de la aplicación de justificación disponible en la sede electrónica del Ministerio, por la persona que ostente la representación legal de la entidad beneficiaria utilizando los modelos de impresos normalizados disponibles en la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales.

d) La justificación se llevará a cabo sobre el 100 por ciento del presupuesto financiable.

e) La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales podrá requerir la subsanación de la documentación aportada cuando los datos introducidos en la aplicación telemática con motivo de las justificaciones presentadas no se consideren suficientes o adecuados.

f) La comprobación económica en las actividades se efectuará a través de las actuaciones de comprobación y se verificará que el gasto declarado es real, que los

bienes se han entregado o los servicios se han prestado de conformidad con la resolución de concesión, que las justificaciones de la entidad beneficiaria son correctas y que las operaciones y gastos cumplen las normas comunitarias y nacionales aplicables, así como que la entidad beneficiaria no incurre en el supuesto de doble financiación.

g) El procedimiento de comprobación y control se regirá, en todo caso, por la normativa relativa al PRTR y las instrucciones que adopte la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales como órgano gestor de la ayuda.

h) A efectos de dar cumplimiento a lo previsto en el artículo 22.2.d) del Reglamento (UE) 2021/241, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, la Administración y cuantos órganos se contemplan en el artículo 22 del citado reglamento podrán acceder a la información contenida en el Registro de Titularidades Reales (disposición adicional tercera de la Ley 10/2010, de 28 de abril, de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo), o el acceso a otras bases de datos de la Administración que puedan suministrar dichos datos sobre los titulares reales. También será posible la cesión de información entre estos sistemas y el Sistema de Fondos Europeos, según las previsiones contenidas en la normativa europea y nacional aplicable.

Artículo 16. *Compatibilidad de las ayudas.*

1. La subvención prevista en este real decreto será compatible con cualesquiera otras procedentes de cualesquiera administraciones o entes públicos o privados, nacionales, de la Unión Europea o de organismos internacionales siempre y cuando, de conformidad con el artículo 8 del Reglamento (UE) n.º 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, las ayudas se refieran a costes subvencionables diferentes. Igualmente, será compatible siempre y cuando se respete el principio de no duplicidad en la financiación previsto en el artículo 9 Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, y de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento Financiero.

2. En todo caso, los beneficiarios de la subvención deberán comunicar a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales la obtención de otra subvención, ayuda, ingreso o recurso que financie las actividades subvencionadas tan pronto esté en conocimiento de dicha obtención, y en todo caso, con anterioridad a la justificación de la aplicación dada a los fondos percibidos, tal y como establece el artículo 14.1.d) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.

Artículo 17. *Publicidad de las subvenciones.*

1. La publicidad de la subvención concedida al amparo de este real decreto se llevará a cabo según lo dispuesto en el artículo 18 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y los artículos 30 y 31 de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

La subvención será objeto de publicidad en la Base de Datos Nacional de Subvenciones, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y el Real Decreto 130/2019, de 8 de marzo, por el que se regula la Base de Datos Nacional de Subvenciones y la publicidad de las subvenciones y demás ayudas públicas.

2. En las publicaciones, actividades de difusión, páginas web y otros resultados a los que pueda dar lugar el proyecto deberá mencionarse al Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y a la Unión Europea-*NextGenerationEU* como entidades financiadoras, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, todo ello conforme a lo que se establezca al respecto, en particular, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34.2 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

De acuerdo con lo anterior, y de conformidad con lo previsto en el artículo 9 de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de

gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, deberá exhibirse en las medidas de información y comunicación de las actuaciones que desarrollan las inversiones (carteles informativos, placas, publicaciones impresas y electrónicas, material audiovisual, páginas web, anuncios e inserciones en prensa, certificados, etc.), de forma correcta y destacada el emblema de la UE con una declaración de financiación adecuada que diga «financiado por la Unión Europea-*NextGenerationEU*», junto al logo del PRTR, disponible en el link <https://planderrecuperacion.gob.es/identidad-visual>.

3. Los materiales de difusión de los resultados del proyecto evitarán cualquier imagen discriminatoria de la mujer, fomentando la igualdad y la pluralidad de roles. Así mismo se deberá evitar el uso de un lenguaje sexista.

Artículo 18. *Reintegro de las subvenciones.*

1. En caso de no realizarse el gasto o en caso de incumplimiento total o parcial de los hitos fijados para el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y de la contribución comprometida para la inversión C15.16 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, los beneficiarios deberán reintegrar los fondos recibidos al Tesoro Público consecuencia de eventuales incumplimientos de conformidad con lo establecido para el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia en el artículo 7 séptima de la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021, y el artículo 37.4 del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre. El procedimiento de reintegro a estos efectos se regulará por Orden de la persona titular del Ministerio de Hacienda y Función Pública.

2. Serán causas de reintegro, además del incumplimiento por los beneficiarios de las obligaciones establecidas este real decreto, las recogidas en el artículo 37 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

3. A los efectos de lo establecido en el artículo 37.1.i), se considerarán también causas de reintegro las siguientes:

a) La constatación, durante la ejecución del proyecto, de desviaciones que afecten al cumplimiento de lo establecido en la resolución de concesión y, en su caso, sus modificaciones aprobadas, que puedan comprometer el cumplimiento de los objetivos para los que se concedió la subvención. A efectos de lo previsto en este apartado, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 19.

b) La constatación en las actuaciones de comprobación de la subvención de que los objetivos, productos, servicios o gastos justificados no corresponden con los comprometidos en la solicitud y el plan de proyecto, así como en la resolución de concesión, o que corresponden con los resultados de otros proyectos subvencionados con fondos públicos, o que hubieran sido desarrollados con anterioridad a la solicitud de la ayuda, ya sean imputables al beneficiario como a cualquiera de las entidades subcontratadas, lo que evidencia la no aplicación de la ayuda a los fines para los que fue concedida.

c) El incumplimiento de la innovación tecnológica que fundamentó la concesión de la subvención.

d) Cuando se trate de proyectos de ejecución plurianual, la falta de presentación de la documentación justificativa de una anualidad o la inactividad durante una anualidad.

4. A efectos de lo establecido en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se considerarán también causas de reintegro las siguientes:

a) El incumplimiento del principio de DNSH.
b) El incumplimiento de las obligaciones de información y publicidad.
c) El incumplimiento de las obligaciones en materia de etiquetado digital.
d) El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones establecidas en la citada orden.

5. En el supuesto de que las entidades beneficiarias incumplieran cualesquiera de las obligaciones establecidas en este real decreto, en el artículo 37 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y demás normativa de aplicación, así como en caso de incumplimiento de las condiciones que, en su caso, se establezcan en la resolución de concesión, el titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales declarará la obligación de reintegro de las ayudas percibidas así como los intereses de demora que correspondan.

6. El procedimiento de reintegro se regirá por lo dispuesto en el título II de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y el título III del Reglamento de dicha ley, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

Artículo 19. *Criterios de graduación de los posibles incumplimientos.*

De acuerdo a lo establecido en el artículo 37.2, de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, cuando el cumplimiento por el beneficiario de los fines para los que se concedió la ayuda se aproxime de modo significativo al cumplimiento total y se acredite por este una acción inequívocamente tendente a la satisfacción de sus compromisos y de las condiciones de otorgamiento de la ayuda, la cantidad a reintegrar vendrá determinada por la aplicación del principio de proporcionalidad enunciado en el artículo 17.3.n) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, de la manera siguiente:

a) Las desviaciones entre el presupuesto financiable del proyecto y el importe justificado y validado, como consecuencia de gastos imputados al proyecto que no tengan la consideración de gastos subvencionables, dará lugar al reintegro parcial de la ayuda asignada a cada beneficiario en el porcentaje correspondiente a dicha desviación y a la ayuda concedida. Cuando dicho porcentaje supere el 80 por ciento, procederá el reintegro total de la subvención.

b) El incumplimiento parcial de la realización de la inversión financiable o de la obligación de justificación, dará lugar al reintegro parcial de la ayuda asignada a cada beneficiario en el porcentaje correspondiente a la inversión no efectuada o no justificada. Cuando dicho porcentaje supere el 80 por ciento de la ayuda concedida, procederá el reintegro total de la subvención.

Artículo 20. *Modificación de la resolución de concesión.*

1. De acuerdo con lo establecido en el artículo 64 y 86 del Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, y siempre que no se dañen derechos de tercero, se podrá autorizar una modificación de la resolución de concesión cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) Que el cambio no afecte a los objetivos fundamentales del proyecto, ni a las actividades subvencionables a que se hace referencia en el artículo 3 ni a otros aspectos que hayan sido determinantes para la concesión de ayuda.

b) Que las modificaciones obedezcan a causas sobrevenidas que no pudieron preverse en el momento de la solicitud.

c) Que el cambio no suponga un incremento de la subvención concedida.

d) Que el cambio no suponga prórrogas del plazo de ejecución del proyecto, salvo la ampliación que, en su caso, conceda de oficio el órgano competente.

e) Que el cambio no implique modificaciones de presupuesto que supongan un incremento de más de un 20 por ciento en los conceptos indicados en el artículo 5 de este real decreto que figuren en la resolución de concesión, compensables con disminuciones de otros conceptos, sin que en ningún caso se incremente el importe de la subvención total, y que no se modifique la consecución de los hitos y objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

2. Requerirá autorización de la persona titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, previa a su realización, cualquier modificación que afecte a los siguientes aspectos del proyecto:

- a) Determinación de los beneficiarios.
- b) Entregables o criterios de aceptación que se hayan definido para dichos entregables.
- c) Requisitos técnicos del producto o servicio a desarrollar.
- d) Condiciones técnico-económicas que se establezcan en la resolución de concesión.
- e) Perfil profesional del equipo que participa en el proyecto.

3. Para las modificaciones a que hace referencia el apartado anterior, se deberá presentar la correspondiente solicitud de modificación, que se acompañará de una memoria, en la que se expondrán la motivación de los cambios y el cumplimiento de los requisitos expuestos en el apartado 1 anterior. Dicha memoria deberá incluir, al menos, una relación de los paquetes de trabajo, los entregables y las actividades afectadas, el gasto financiable implicado y un análisis de impacto y viabilidad sobre los objetivos y resultados del proyecto. Salvo causa de fuerza mayor, la solicitud deberá presentarse, al menos, seis meses antes de que finalice el plazo de ejecución del proyecto.

4. Otras modificaciones que no afecten a los aspectos del apartado 2 y que cumplan con lo establecido en el apartado 1, requerirán asimismo autorización previa y expresa de la persona titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, si bien será suficiente una memoria abreviada en la que se exponga sucintamente la motivación de los cambios y el cumplimiento de los requisitos expuestos en el apartado 1 anterior.

5. La modificación de las resoluciones de concesión se dictará por el titular de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales. Esta modificación no podrá suponer en ningún caso la asunción de compromisos financieros superiores a los inicialmente alcanzados en la resolución inicial.

Artículo 21. *Régimen sancionador.*

Las posibles infracciones que pudiesen ser cometidas por las entidades beneficiarias se graduarán y sancionarán de acuerdo con lo establecido en el título IV de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, y el título IV de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

Disposición adicional única. *Modificaciones presupuestarias.*

Para dar cumplimiento a lo previsto en este real decreto se realizarán las modificaciones presupuestarias que sean necesarias de conformidad con lo establecido en la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.15.^a y 149.1.21.^a de la Constitución Española, que atribuyen al Estado la competencia exclusiva en materia de fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica y de telecomunicaciones, respectivamente.

Disposición final segunda. *Habilitación para el desarrollo reglamentario y aplicación.*

La persona titular del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital dictará las disposiciones necesarias para el desarrollo y ejecución de lo establecido en este real decreto.

Los demás órganos de dicho Ministerio, en uso de sus competencias, adoptarán las medidas necesarias para la aplicación de este real decreto.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 23 de noviembre de 2021.

FELIPE R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno
y Ministra de Asuntos Económicos y Transformación Digital,
NADIA CALVIÑO SANTAMARÍA

ANEXO I

Relación de entidades beneficiarias y financiación máxima de los proyectos

Entidades Beneficiarias	CIF	Total máx. a conceder Proyectos coordinados – (en miles de euros)	Total máx. a conceder Plan de promoción y atracción de talento – (en miles de euros)	Contribución al C15.I6 CID #243 (d) – (n.º de proyectos)
Centre Tecnologic de Telecomunicacions de Catalunya (Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Cataluña).	G62616586	22.381	250	25
Fundación Centro de Innovación de Infraestructuras Inteligentes.	G19272822	411	250	1
Fundación Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Networks (IMDEA Networks).	G84912708	3.491	250	4
Fundació Privada i2CAT, Internet i Innovació Digital a Catalunya.	G63262570	16.660	250	19
Universidad Carlos III de Madrid.	Q2818029G	20.420	250	28
Universidad Complutense de Madrid.	Q2818014I	1.423	250	2
Universidad de Granada.	Q1818002F	821	250	1
Universidad de Málaga.	Q2918001E	6.429	250	9
Universidad de Murcia.	Q3018001B	3.022	250	4
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.	Q4818001B	1.027	250	2
Universidad Politécnica de Cataluña (Universitat Politècnica de Catalunya).	Q0818003F	3.839	250	5
Universidad Politécnica de Madrid.	Q2818015F	3.514	250	5
Universidad Politécnica de Valencia (Universitat Politècnica de Valencia).	Q4618002B	8.562	250	10
		92.000	3.250	115
			95.250	

ANEXO II

Actividades de investigación a financiar de los Proyectos Coordinados por entidad beneficiaria

Centre Tecnologic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Arquitecturas de red móvil virtualizadas, adaptativas y difusas.	<p>Diseñar una arquitectura de red móvil desagregada y virtualizada.</p> <p>Diseñar algoritmos inteligentes de toma de decisiones para una gestión eficiente de los recursos de extremo a extremo.</p> <p>Diseñar mecanismos conjuntos de control/orquestación de la RAN y la red de transporte.</p> <p>Diseñar un marco de simulación/emulación para validar los conceptos.</p> <p>Diseminación y explotación de los resultados.</p>

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Orquestación de microservicios en el Edge para el uso de whiteboxes controlados por redes definidas por Software.	<p>Definición de casos de uso, requisitos y extensión de la arquitectura del controlador SDN basado en la nube TeraFlow para la orquestación de microservicios en el Edge para el uso de whiteboxes controlados por SDN.</p> <p>Diseño y desarrollo de funcionalidades en White Boxes y despliegue de mecanismos de aceleración por hardware en el Cell Site.</p> <p>Gestión zero-touch del ciclo de vida del Sistema Operativo de Red (NOS).</p> <p>Gestión de microservicios en la nube para el despliegue automatizado de instancias del NOS.</p> <p>Automatización, orquestación y control NFV/SDN de microservicios extremo a extremo.</p> <p>Demostración y diseminación.</p>
Framework abierto e inteligente para redes y servicios inteligentes de 6G.	<p>Especificación global de la arquitectura y framework open source.</p> <p>Diseñar controladores de RAN inteligentes basados en tecnologías de IA/ML.</p> <p>Diseñar un módulo cognitivo para extraer dinámicamente información de contexto a partir del estado de la RAN y de los requisitos del servicio.</p> <p>Integración de la RAN con la orquestación extremo a extremo y servicios de terceros que soporta la RAN.</p> <p>Uso de tecnologías basadas en blockchain y deep learning para la securización de la RAN.</p> <p>Pruebas de concepto, demostración y diseminación.</p>
Redes de transporte abiertas de paquetes y ópticas para B5G/6G.	<p>Diseñar sistemas de transmisión y monitorización multibanda óptica.</p> <p>Desarrollar nodos abiertos whiteboxes combinando conmutación de paquetes y la transmisión óptica con transceivers enchufables (pluggables) sintonizables.</p> <p>Diseño, desarrollo y validación de un plano de control y de telemetría tipo streaming que sepa explotar las capacidades multi-banda óptica de las nuevas redes de transporte para x-haul, combinando la conmutación de paquetes con la transmisión y conmutación óptica y basadas en nodos desagregados con interfaces abiertas (whiteboxes).</p> <p>Demostración y diseminación.</p>
Comunicaciones fiables B5G/6G en redes 3D.	<p>Diseñar la arquitectura de sistema e identificar habilitadores tecnológicos clave para la red 3D.</p> <p>Mejorar el segmento terrestre de la red 3D: diseñar algoritmos de posicionamiento mejorados para grandes redes 3D que explotan el componente espacial, diseñar redes radio con aperturas de antena ultra-masivas, arrays de antenas extragrandes, gestión inteligente de acceso múltiple y recursos radio aplicando algoritmos de IA/ML.</p> <p>Mejorar el segmento no terrestre de la red 3D: desarrollo de técnicas mejoradas de múltiples antenas y diseño de mecanismos eficientes para la mitigación de interferencias y gestión de recursos de radio, diseño y desarrollo de mecanismos eficientes de compartición de espectro, mejorar las soluciones de computación de borde móvil (MEC).</p> <p>Mejorar los sistemas híbridos terrestre-satélite para habilitar la interoperabilidad futura entre ambos sistemas y hacer frente a escenarios de coexistencia satélite-terrestre.</p> <p>Pruebas de concepto y demostraciones.</p> <p>Diseminación y explotación de las actividades realizadas.</p>
Arquitecturas e inteligencia artificial descentralizadas para la escalabilidad y sostenibilidad de Network Slicing masivo en 6G.	<p>Diseñar arquitectura de gestión de slices zero-touch escalable y distribuida para slices masivos.</p> <p>Desarrollo de un sistema de monitorización distribuido y escalable y un motor analítico para reconocimiento y predicción de patrones, basado en IA.</p> <p>Diseño de un motor de decisión basado en IA para la gestión masiva de slices.</p> <p>Diseño e implementación de mecanismos de mejora de la seguridad y la energía.</p> <p>Pruebas de concepto y diseminación de los resultados.</p>

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Redes cell-free basadas en aprendizaje automático (ML) para 6G.	<p>Diseño e implementación de una arquitectura cell-free distribuida con procesamiento y coordinación local entre APs y DUs.</p> <p>Estudio de algoritmos basados en datos para la formación de clusters de AP que permitan la cooperación adaptativa AP-DU y DU-DU y las estrategias de colocación de AP.</p> <p>Implementación de un Midhaul óptico para la convergencia fijo-móvil y balance de carga a través de SDN.</p> <p>Desarrollo de plataforma MEC elástica para dar soporte a aplicaciones MEC desagregadas en la nube.</p> <p>Diseño de un subsistema federado de «Network Slicing as a Service» que permita la reconfiguración dinámica de las slices, a través de motores analíticos y de decisión.</p> <p>Desarrollo de barrera de seguridad descentralizada contra los ciberataques e implementación de una solución DCS integrada, segura y privada, para las infraestructuras multi-usuario, aprovechando las tecnologías de blockchain y ML.</p> <p>Pruebas de concepto, diseminación y explotación de los resultados.</p>
Servicios vehiculares robustos, seguros y computacionalmente eficientes en 6G.	<p>Diseñar un marco de conectividad V2X robusto y seguro permitiendo servicios vehiculares avanzados con requisitos de rendimiento estrictos.</p> <p>Desarrollo de técnicas de comunicación para mejorar los algoritmos de aprendizaje federados over-the-air.</p> <p>Desarrollo de técnicas basadas en IA para detectar de manera precisa y predecir fallos de los componentes del vehículo.</p> <p>Diseñar mecanismos basados en IA que permitan la actualización de los vehículos over-the-air de manera autónoma.</p> <p>Desarrollo de técnicas basadas en IA/ML para detectar/mitigar actividad maliciosa.</p> <p>Diseminación, estandarización y explotación de los resultados.</p>
Seguridad y confianza en redes 6G desagregadas y abiertas.	<p>Diseñar e implementar una arquitectura abierta y flexible para la gestión de la seguridad y confianza en la infraestructura y los servicios de extremo a extremo para redes 6G desagregadas y abiertas en entornos formados por múltiples proveedores a nivel hardware y que interoperan.</p> <p>Definir acuerdos de nivel de servicio (SLA) específicos para seguridad (Security SLA – SSLA) y confianza (Trust SLA – TSLA) que permitan aplicar y validar políticas de seguridad y confianza en la red desagregada multi-proveedor, en tiempo real, de forma inteligente y autónoma mediante sondas y sistemas de control de lazo cerrado con análisis predictivo/prescriptivo basado en inteligencia artificial.</p> <p>Diseñar mecanismos de gestión de infraestructura y servicios de red basados en la cadena de bloques o blockchain, proporcionando un modelo distribuido multi-proveedor de infraestructura y servicios de red, que permita a los diferentes proveedores publicar, negociar y adquirir, en tiempo real, recursos y servicios 6G sin necesidad de entidades certificadoras.</p> <p>Diseño e investigación de sistemas de distribución de claves cuánticas (QKD) flexibles y eficientes en términos de coste y de recursos utilizados, para hacer frente a los riesgos de seguridad en la transmisión de datos que amenazarían las redes 6G desagregadas, promoviendo una integración ágil en las redes definidas por software (SDN), en un entorno abierto y multi-proveedor que facilite la coexistencia con los sistemas convencionales, la adaptabilidad y la interoperabilidad.</p> <p>Impulsar el tejido industrial español en el desarrollo de tecnologías de seguridad y confianza en redes 6G e impulsar la evolución tecnológica y el desarrollo digital, alineado con la agenda estratégica europea y española.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Fundación Centro de Innovación de Infraestructuras Inteligentes

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Industria 5G avanzada.	<p>Desarrollo de capacidades de 5G avanzado y 6G para el ámbito industrial.</p> <p>Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para la gestión de recursos en el sector industrial.</p> <p>Implementación de pilotos.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Fundación Instituto Madrileño de Estudios Avanzados de Networks (IMDEA Networks)

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Habilitadores de tecnología 6G para comunicación y detección integradas.	<p>Integración nativa de superficies inteligentes reconfigurables en sistemas 6G, abordando sus principales desafíos de investigación y aspectos prácticos de implementación.</p> <p>Diseño de capacidades de detección y localización de alta precisión junto con la comunicación.</p> <p>Nuevas tecnologías de radio ecológicas, que integran mecanismos inalámbricos de recolección de energía para dispositivos de bajo consumo junto con comunicaciones mediante ondas de luz visible.</p> <p>Diseñar mecanismos nativos de preservación de la privacidad a través del aprendizaje federado, para manejar la explosión del volumen de datos (aprendizaje automático) que se procesarán en 6G.</p> <p>Demostrar las capacidades de las tecnologías de núcleo investigadas en el proyecto en dos escenarios 6G clave.</p> <p>Explotar y comunicar los resultados del proyecto para involucrar a actores externos e informar al público en general.</p>
Inteligencia de red automatizada para la evolución 5G y los sistemas 6G.	<p>Desarrollar modelos sólidos e innovadores para Inteligencia de Red Automatizada.</p> <p>Implementar inteligencia de red automatizada en un conjunto claro de casos de uso de aplicaciones de redes móviles.</p> <p>Demostrar la viabilidad y las ventajas de la Inteligencia de red automatizada en entornos controlados en entornos realistas.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Fundació Privada i2CAT, Internet i Innovació Digital a Catalunya

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Habilitadores para 6G: inteligencia artificial, tecnologías de registro distribuido y ciberseguridad.	<p>Definir y crear un prototipo de arquitectura para entornos 6G que combine las diferentes tecnologías proporcionadas por la inteligencia artificial (IA), las tecnologías de registro distribuido (DLT) y la ciberseguridad a fin de asegurar los pilares de automatización y reconfiguración de las redes sin supervisión, compartición y descubrimiento de recursos y servicios y la implantación de garantías de entornos seguros, confiables y privados.</p> <p>Diseñar, crear un prototipo y validar un circuito cerrado de automatización y control habilitado por IA desde el borde a la red, basándose en telemetría de alta precisión y procesos distribuidos de aprendizaje automático (ML) escalables, capaz de permitir la descentralización y el nivel de inteligencia que necesita de forma nativa el sistema 6G.</p> <p>Diseñar e implementar un sistema que soporte la gestión inteligente y sin intervención de la red, así como la optimización de recursos a través de un conjunto de conductos flexibles y reutilizables de IA/ML integrados de forma nativa en la arquitectura.</p> <p>Diseñar y prototipar un mercado tecnológico descentralizado basado en DLT para compartir recursos y servicios con el objetivo de facilitar las negociaciones de confianza entre múltiples partes y la liquidación ágil de contratos mediante la ejecución automatizada de contratos inteligentes alineados con la visión de servicios 6G.</p> <p>Diseñar y crear prototipos de nuevas formas de descubrimiento y reserva de recursos dinámicos para sistemas 6G que permitan la identificación y selección automatizada de recursos de computación y red distribuidos, enriquecidos con medios que garanticen un nivel de servicio proactivo.</p> <p>Definir y crear un prototipo de entorno que asegure unas garantías de confianza y privacidad, de modo que un sistema 6G pueda garantizar la integridad de los datos transmitidos, su confidencialidad, la privacidad de los usuarios que se comunican y la disponibilidad de los sistemas implicados.</p> <p>Diseñar e implementar mecanismos novedosos tanto para proteger la red en la capa física de la pila de comunicaciones como para implantar controles de seguridad eficientes y de alto rendimiento para proporcionar seguridad desde el propio diseño en los mecanismos y protocolos usados.</p> <p>Validar la arquitectura y la solución con KPIs centrados en las tecnologías habilitadoras (IA, DLT y ciberseguridad), así como con un caso de uso vertical al sistema 6G, como la tecnología de holoportación en tiempo real (es decir, teleconferencias que permiten recrear los modelos 3D de los asistentes en tiempo real para dotar de mayor realismo a las reuniones).</p>

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Contribución sobre 6G para el despliegue de redes de satélites en el paradigma de las redes no terrestres.	<p>Diseño de la arquitectura del sistema NTN 6G y casos de uso.</p> <p>Desarrollo de mejoras en el núcleo de la red: mecanismo para gestionar el contexto de los satélites.</p> <p>Virtualización del sistema de satélites. Desarrollo de una infraestructura orquestadora que integre las capacidades para desplegar funciones de red en constelaciones de satélites.</p> <p>Diseño de protocolos de comunicación de satélite a satélite.</p> <p>Desarrollo de algoritmos de Inteligencia artificial para las comunicaciones por satélite.</p> <p>Diseño de mecanismos de seguridad distribuidos para las comunicaciones, entre ellos, estudio de viabilidad de la implementación de protocolos cuánticos (o inspirados en la cuántica) y la posibilidad de combinarlos con protocolos 5G para la seguridad basada en QKD.</p> <p>Investigación de mecanismos para compartir dinámicamente el espectro entre los múltiples equipos de usuario terrestres que ven el satélite.</p> <p>Difusión, explotación e internacionalización.</p>
Tecnologías 6G que permiten la creación de gemelos digitales para la movilidad conectada y autónoma (CAM) en las carreteras.	<p>Uso de soluciones de inteligencia artificial para construir un gemelo digital inteligente habilitado para 6G.</p> <p>Desarrollo del Gemelo Digital: clonar los entornos reales seleccionados y proporcionar el conjunto de herramientas necesarias para probar y validar nuevos casos de uso del tráfico.</p> <p>Maximizar la colaboración con los organismos de normalización y las organizaciones nacionales e internacionales, y contribuyendo a la creación de un ecosistema en áreas de 5G/6G y CAM.</p>
Redes RAN abiertas para los sistemas 6G revolucionarios.	<p>Análisis de las lagunas tecnológicas de las redes RAN abiertas para permitir las futuras necesidades de los sistemas 6G necesidades de los sistemas que comprenden la automatización impulsada por la inteligencia artificial, la detección móvil y las superficies inteligentes.</p> <p>Exploración de los límites de la automatización de la red impulsada por la IA en los futuros sistemas Open RAN 6G.</p> <p>Plataforma abierta de desarrollo y pruebas 6G para la automatización de la red impulsada por la IA, detección móvil y superficies inteligentes r/xApps.</p>
Tecnología 6G para los sistemas ciberfísicos de producción inteligente.	<p>Definir los casos de uso de la tecnología 6G e identificar las innovaciones clave necesarias a nivel de red y de servicio para garantizar que las redes 6G sean una tecnología fundamental para transformar el sector de la fabricación.</p> <p>Desarrollar nuevos mecanismos en el plano de usuario y de control para mejorar los KPIs de rendimiento de la 5G hacia la visión de los KPIs extremos para las redes 6G, centrándose en los KPI clave que son relevantes para las industrias de OT.</p> <p>Diseñar y desarrollar mecanismos de gestión basados en IA/ML que simplifiquen el funcionamiento de las redes 5G privadas, incluido el suministro de la red, la configuración de la red, la detección de anomalías y el análisis de la causa raíz. Aprovechar la IA/ML y la automatización de bucle cerrado para el aseguramiento del servicio mediante enfoques basados en modelos y permitir la adopción de nuevos marcos de ML, como el aprendizaje profundo federado, en entornos de fabricación.</p> <p>Desarrollar mecanismos de orquestación de servicios nativos de la nube que permita el concepto de nube continua en fabricación, donde la continuidad de la nube incluye dispositivos inteligentes, computación de borde dentro y fuera de las instalaciones y nubes públicas.</p> <p>Definir nuevos modelos de interacción entre las redes 6G privadas y públicas, incluidos los mecanismos de tarificación, registro y rendición de cuentas entre los dominios privados y públicos que permitan superar los modelos de prestación de servicios 5G (XaaS) entre las redes privadas y públicas.</p> <p>Diseñar y desarrollar los servicios 6G con potencial para transformar la industria, incluyendo servicios holográficos en remoto y avanzados servicios de fabricación con robots e impresoras 3D de alta precisión.</p> <p>Validar las tecnologías de fabricación desarrolladas en el proyecto en un entorno relevante.</p>

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
6G-OPENVERSO.	<p>Consolidar tres testbeds 5G distribuidos, incluyendo el testbed Openverso de la UPC – Universitat Politècnica de Catalunya, el testbed urbano 5G situado en el distrito 22@ de Barcelona, y el testbed 5G rural desplegado en Mora d'Ebre, en una sola infraestructura 6G experimental que pueda contribuir a los Streams C y D del programa SNS.</p> <p>Integrar capacidades de cloud continuo que incluyan dispositivos inteligentes en el nodo Openverso de i2CAT. Se investigará cómo integrar y orquestar los recursos de computación disponibles en dispositivos inteligentes, así como la aplicación de técnicas de IA/ML aplicados a la migración de cargas computacionales entre los distintos elementos disponibles en el cloud continuo. Se demostrará la orquestación extremo a extremo de servicios sobre el cloud continuo, así como la aplicación de inteligencia artificial y machine learning (IA/ML) a la gestión de recursos de computación. Para realizar este objetivo se hará uso del testbed urbano disponible en el distrito 22@ de Barcelona, el cual incluye recursos de computación instalados en farolas, armarios semafóricos y salas técnicas dedicadas. En este entorno se usarán vehículos o patinetes eléctricos como dispositivos inteligentes con recursos de computación.</p> <p>Rediseñar la red de acceso radio disponible en el nodo Openverso de i2CAT adoptando los principios de cloud nativo, interfaces abiertas (ORAN), y gestión inteligente basada en IA/ML. Este objetivo se concreta en dos subtareas. Primero, investigar cómo evolucionar la arquitectura O-RAN hacia la tecnología 6G, teniendo en cuenta, por ejemplo, cómo incorporar otras tecnologías radio que no estén basadas en 3GPP. Esta tarea demostrará la integración de funcionalidades non-rt RIC y rt-RIC en el nodo Openverso de i2CAT, las cuales estarán basadas en el software abierto publicado por OpenAirInterface (OAI) o ORAN Alliance. Segundo, esta tarea investigará cómo incorporar técnicas de IA/ML a la gestión de la red 6G del nodo Openverso de i2CAT. Para ello se deberá desarrollar una plataforma de captura de datos generados por la red, incluyendo contadores, trazas y logs, así como los algoritmos de IA/ML necesarios para explotar estos datos.</p> <p>Añadir capacidades Wireless disruptivas al nodo Openverso de i2CAT. Entre las capacidades que se contemplan se incluye el uso de nodos de backhaul operando en frecuencias de sub-THz y/o THz, y el añadir nodos wireless con capacidades simultáneas de sentido y comunicaciones.</p> <p>Especificación de una arquitectura abierta y modular orientada a despliegue escalable de servicios de holoportación en entornos 6G. La arquitectura cubrirá la cadena extremo-a-extremo de la cadena multimedia, con una clara componentización y definición de interfaces que permita la integración con soluciones existentes del mercado, así como la virtualización dinámica de recursos en la nube. Esto se traduce en una gestión eficiente de recursos disponibles y empleados, dotando de sistemas de monitorización del uso de recursos y políticas para provisionar en caso necesario, proporcionando asimismo garantías para abrir la infraestructura al despliegue de sistemas de terceros.</p> <p>Diseño y desarrollo de soluciones avanzadas para la reconstrucción y distribución de vídeo volumétrico (formato para la representación holográfica 3D de los usuarios) mediante la asistencia de computación en la nube. Dichas soluciones deberán garantizar servicios de alta resolución, adaptativos y robustos, con latencias mínimas.</p> <p>Diseño y desarrollo de soluciones inteligentes para la orquestación de recursos media y de computación en la nube para optimizar la adaptabilidad y escalabilidad de los servicios de holoportación volumétricos interactivos de próxima generación. Se incluye la orquestación y gestión eficiente de sesiones, así como la orquestación de elementos de procesamiento en la red, tales como Multipoint Control Units (MCUs) y Remote Rendering para vídeo volumétrico y contenidos 3D, de manera desacoplada e integrada en una arquitectura en la nube orientada a servicios.</p> <p>Despliegue y validación de testbeds 6G de referencia para servicios de holoportación multiusuario. Los testbeds incluirán implementaciones de referencia para clientes, componente software y servidores para servicios de holoportación, en modo Software-as-a-Service (SaaS), así como incluirán módulos y herramientas para la medida de Key Performance Indicators (KPIs) y métricas de Quality of Service/ Experience (QoS/QoE) para la optimización y/o validación en los escenarios de interés, incluyendo entornos de movilidad y contraste con diferentes soluciones roof, edge o cloud.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad Carlos III de Madrid

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
<p>Creación de un ecosistema para la investigación y el desarrollo de Gemelos Digitales Masivos en el borde hiperdistribuido de la red para redes B5G/6G.</p>	<p>Diseñar una arquitectura de sistema que permita la interconexión digital masiva de entornos y objetos completos, considerando un amplio conjunto de entradas y creando modelos ciberfísicos que se asemejen a la situación en tiempo real del sistema real.</p> <p>Desarrollar un nuevo sistema operativo de «edge» partiendo del diseño de la nube centralizada y adoptando la distribución completa de todos sus sistemas, aprovechando el concepto de servidor sin servidor, capaz de ejecutarse en una amplia gama de dispositivos, incluidos dispositivos restringidos y de pleno derecho.</p> <p>Mejorar los marcos actuales de Gestión y Operación (MANO) en Edge hacia los conceptos de meta-orquestación, automatización extrema, implementación sin intervención y gestión de red inteligente elástica para permitir la implementación de servicios Massive Digital Twin que requieren la recopilación de información de posiblemente miles de dispositivos.</p> <p>Desarrollar nuevos modelos de SLA (Acuerdos de nivel de servicio) adaptados al ecosistema Edge y que se puedan utilizar para validar la QoE de un Massive Digital Twin en Edge.</p> <p>Mejorar las capacidades de IA en Edge, teniendo en cuenta los dispositivos Edge limitados y completos, y aplicarlos al despliegue de modelos ciberfísicos Massive Digital Twin.</p> <p>Desarrollar extensiones a los estándares actuales de Edge (es decir, ETSI MEC, 3GPP Edge) para transformarlos en sistemas completamente distribuidos, adoptando el paradigma sin servidor e integrando Edge y los recursos inteligentes del dispositivo.</p> <p>Validar mediante prueba de conceptos el concepto de Hermanamiento Digital Masivo.</p>
<p>Construcción de un ecosistema para la investigación y el desarrollo en redes no terrestres (satélite y HAP) y B5G (3GPP rel. 17 y posteriores).</p>	<p>Desarrollar una propuesta para la integración arquitectónica de NTN en 3GPP versión 17 y posteriores, considerando satélites y HAP (pseudo-satélites de gran altitud).</p> <p>Identificar las brechas y las oportunidades de propiedad intelectual (DPI) que se contribuirán a la versión 17 del 3GPP y más allá.</p> <p>Desarrollar nuevos enfoques para llevar el concepto Edge al segmento NTN de la red.</p> <p>Integrar el segmento NTN en los flujos de trabajo de orquestación de servicios de las redes celulares.</p> <p>Desarrollar nuevos enfoques para llevar la IA energéticamente eficiente al segmento NTN y su cooperación con la IA en el terreno.</p> <p>Desarrollar nuevos enfoques para la federación de recursos, especialmente en el segmento NTN.</p> <p>Desarrollar diseños de antenas para UE y backhauling y las mejoras necesarias para la versión 17 para integrar en profundidad NTN con la arquitectura celular B5G.</p> <p>Análisis y Diseño de tecnologías de gNB 5G a bordo de un HAP.</p> <p>Desarrollar pruebas de conceptos y validar tecnologías clave en un entorno 3GPP versión 17.</p>
<p>Redes de próxima generación (B5G y 6G) impulsadas por datos para la fabricación sostenible y la respuesta a emergencias.</p>	<p>Diseñar una arquitectura de sistema que evolucione y enriquezca los sistemas actuales 5G Rel-16 y Rel-17 para apoyar las industrias sostenibles de fabricación basadas en datos y el soporte a emergencias y cumplir con sus estrictos requisitos.</p> <p>Explorar mecanismos dinámicos y ágiles para la interconexión entre redes no públicas (NPN) y redes públicas, explotando el concepto de computación en red.</p> <p>Investigar herramientas y algoritmos que maximicen la explotación de datos distribuidos en entornos industriales y en la mejora a la respuesta en emergencias, explotando técnicas de IA/ML y automatización sin intervención.</p> <p>Desarrollar mecanismos que permitan la IA como servicio, como componente clave para el procesamiento de datos distribuidos.</p> <p>Diseñar mecanismos mejorados para redes disponibles, confiables y sensibles al tiempo que integren tecnologías inalámbricas heterogéneas.</p> <p>Desarrollar aplicaciones industriales que se ejecuten en un «edge» evolucionado.</p> <p>Analizar y diseñar mecanismos e interfaces de conectividad B5G/6G para la distribución de datos segura y estandarizada entre wearables y sistemas de emergencias, con objeto de obtener una coordinación inteligente y una automatización completa de las alertas y el seguimiento de la emergencia sin intervención humana.</p> <p>Validar mediante pruebas de concepto sobre una infraestructura 5G evolucionada (centrada en 3GPP Rel-17 y más allá) mecanismos seleccionados.</p>

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Nuevas tecnologías para el desarrollo sostenible de 6G en entornos extremos.	Investigación del uso de tecnologías altamente innovadoras para aumentar el alcance y capacidades de 6G de forma sostenible en cuanto a su impacto medioambiental y coste, en circunstancias extremas ya sea por su difícil acceso (zonas rurales y marítimas remotas), agresividad del entorno (problemas de compatibilidad electromagnética, riesgo de explosiones, imposibilidad de alimentación local de puntos de acceso tanto con necesidades de mejora del ancho de banda como nodos 6gNodeB en femto-celdas, requisitos temporales (servicios de despliegue inmediato con cobertura máxima) o nivel de protección del medio natural de despliegue de la red 6G.
Orquestación sostenible de vRAN, UAV y superficies para 6G.	Diseño de una arquitectura para la orquestación sostenible de la parte RAN extendida de la red, que incluye los vRAN, RIS y UAV que brindan cobertura. Diseño de un perfil detallado del rendimiento de los elementos de red novedosos, es decir, RIS y UAV, hacia su despliegue eficiente. Diseño de un perfil de las aplicaciones y terminales de los usuarios finales, para caracterizar el consumo de recursos y el rendimiento, y una categorización de los usuarios en términos de su sensibilidad a la variación del rendimiento de la red. Diseño de un plano de gestión práctico para los RIS y UAV que permite su manejo por parte del (los) orquestador (es) de recursos. Diseño de algoritmos de orquestación para maximizar la sostenibilidad de una implementación mientras se cumplen los requisitos de las aplicaciones.
Preservación de la privacidad de las redes multi-tenANT.	Crear un conjunto de herramientas que sean adecuadas para intercambiar datos (que pueden incluir información confidencial) entre partes en un escenario de múltiples inquilinos. Diseñar formas escalables para intercambiar y procesar datos entre las partes. Validar lo anterior en casos de uso convincentes, con datos provenientes de la infraestructura de red. Más específicamente, la tecnología del proyecto se validará en implementaciones de IoT (para garantizar la escalabilidad del sistema), con datos que pueden contener información personal (como trayectorias) o relacionados con el negocio (como inteligencia de ciberamenazas).
Funciones de red nativas de la nube para 6G.	La creación de un nuevo ecosistema de infraestructura que respalde de manera eficiente el nuevo paradigma de software y su operación. El diseño de nuevas funciones de red virtual que aproveche dicho ecosistema. Un marco de orquestación de recursos que asigna recursos de manera flexible a las funciones de acuerdo con la demanda.
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad Complutense de Madrid

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Soluciones a los desafíos de seguridad introducidos por la virtualización en redes 6G.	Diseño y prototipado de una herramienta que, basándose en IA, proporcione verificación de aplicaciones virtualizadas (SDN, VNFs) previa a su despliegue en un core network virtualizado incluyendo el borde (edge), en el marco regulatorio de las tecnologías de 5G avanzado y 6G. Establecimiento de mecanismos de confianza que permitan acelerar el proceso de aceptación de un nuevo elemento virtualizado. Estos elementos estarán basados en criptografía e IA. Diseño de una arquitectura de red que proporcione control de acceso y trazabilidad de las acciones realizadas en contextos de network slicing, en el marco regulatorio de las tecnologías de 5G avanzado y 6G.
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad de Granada

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Creación de una red 5G Avanzada/6G basada en el paradigma de Redes Deterministas y potenciada por Inteligencia Artificial para la Industria 4.0.	<p>Diseñar un segmento de transporte de la red 6G basado en TSN (Time Sensitive Network) para el despliegue de particiones lógicas de red (slices) con una latencia baja y determinista.</p> <p>Diseñar estrategias de asignación de recursos radio potenciadas por la IA que permitan desplegar particiones lógicas de red (slices) de latencia bajo y determinista en la interfaz radio.</p> <p>Diseñar un entorno que permita interacciones directas abiertas entre las aplicaciones y la red para hacer posible la creación de particiones lógicas de red (slices) extremo a extremo de latencia baja y determinista.</p> <p>Banco de pruebas del proyecto y evaluación experimental: Desarrollo de un banco de pruebas con una red 6G basada en el paradigma de Deterministic Networking y una red industrial TSN (Time sensitive Network), y evaluación experimental de la interconexión de ambas redes.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad de Málaga

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Inteligencia Artificial masiva para la red Open Radio B5G/6G.	<p>Identificar y caracterizar los escenarios de servicio para redes abiertas b5G/6G y los casos de uso específicos de gestión de redes móviles a mejorar mediante inteligencia artificial.</p> <p>Desarrollar esquemas para la generación y adquisición de información de fuentes heterogéneas, tanto de la red como de su contexto.</p> <p>Establecer los mecanismos necesarios para el procesamiento de datos, incluida la preparación de datos, la reducción de datos/ingeniería de características, el establecimiento de niveles de confianza y la fusión de información de diferentes fuentes.</p> <p>Identificar y adoptar los enfoques necesarios para la integración del ciclo de vida completo de los algoritmos de ML en la arquitectura general de red abierta, considerando su impacto en términos de complejidad computacional y costes energéticos.</p> <p>Definir los procesos y mecanismos de ML necesarios para la gestión del entorno radio avanzado b5G/6G, abordando los retos asociados a sus novedades y complejidad, especialmente en términos de optimización de la movilidad y gestión de fallos radio.</p> <p>Desarrollar los mecanismos basados en IA para la gestión dinámica de la implementación virtualizada de la red radio abierta, incluyendo la optimización de los recursos computacionales y la gestión de problemas.</p> <p>Generar mecanismos ML para los casos de uso de gestión E2E, incluyendo la estimación de la calidad de experiencia de los usuarios y la identificación y diagnóstico de fallos en función del estado de la infraestructura radio y virtualizada, con el objetivo de guiar las decisiones de red. Además, se abordarán la seguridad en la red b5G/6G y la eficiencia energética en relación a la gestión inteligente de red.</p> <p>Difusión y explotación de los resultados.</p>
Comunicaciones deterministas para Internet Táctil sobre B5G con gemelos digitales.	<p>Profundizar en tecnologías de red que contribuyan a las comunicaciones deterministas sobre 5G avanzado (B5G o 5G+).</p> <p>Diseñar e implementar técnicas inteligentes para la configuración automatizada de la red y de los servicios en tiempo real tanto en entornos de red privada como pública.</p> <p>Mostrar las ventajas de usar gemelos digitales seguros de los elementos clave conectados a la red 5G+ como parte del proceso de predicción y automatización de la red.</p> <p>Creación de un ecosistema 5G en el área de Málaga, a partir de la infraestructura de 5G PPP creada en el marco del proyecto 5GENESIS mediante su extensión al Parque Tecnológico de Andalucía.</p> <p>Diseminación y explotación de los resultados.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad de Murcia

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Seguridad Dinámica y Gestión sobre Redes Virtualizadas Distribuida.	<p>Proveer soluciones que habiliten la detección, análisis y procesamiento de ciberataques en tiempo real basados en IA.</p> <p>Aplicar las contramedidas de forma dinámica.</p> <p>Diseñar e implementar distintos casos de uso.</p> <p>Identificar y validar los estándares aplicables.</p> <p>Proporcionar los resultados en fases tempranas, maximizando la diseminación y comunicación.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Proyecto coordinado	Actividades del proyecto
Gestión con Inteligencia Artificial de servicios B5G de misión crítica extremo a extremo de manera resiliente y fiable.	<p>Desarrollo de la base tecnológica requerida para construir todo el ecosistema (componentes stand alone 5G, network slicing, virtualización de funciones de red, ZSM, MEC...), resultando en una arquitectura de provisión de servicios de 5G avanzado extremo a extremo.</p> <p>Diseño del marco de orquestación CoCoCo (communication/computing control co-design and coordination) basado en Machine Learning (ML). Las aportaciones de la dinámica de nivel de servicio considerada y los requisitos de fiabilidad/confianza/seguridad/KPIs previstos se incorporarán a los de adaptación definidos y evaluados teóricamente en la simulación mediante el uso de marcos de evaluación ML/RL (por ejemplo, TensorFlow, Pytorch, OpenAI).</p> <p>Los procesos industriales de la próxima generación requerirán no sólo una digitalización intensiva, sino también la posibilidad de adaptar su sustrato de computación y comunicaciones para integrar sin problemas los inherentes a los procesos de fabricación, apoyando la recopilación de datos masivos y de confianza, el procesamiento de los mismos y las aplicaciones de ML. Como resultado, los requisitos de fiabilidad/confianza/seguridad/KPIs/integridad de datos y origen de confianza de una fábrica industrial se evaluarán en la infraestructura SN4I desplegada en el CFAA, con consideración específica de SDN, in-network computing y procesamiento de datos de sensores en entornos de gemelos digitales, evaluados sobre el equipamiento de fabricación aeronáutica de alto valor añadido disponibles en la CFAA.</p> <p>El marco de orquestación inteligente se aplicará además de manera específica en la evaluación de los KPIs relativos a comunicaciones críticas frente a los requisitos del vertical específico ferroviario FRMCS (marco de comunicación ferroviaria de próxima generación sobre 5G). Esta validación incorporará metodologías que combinan resultados obtenidos en una maqueta con equipos de comunicación real con la simulación/emulación de sistemas embarcados de proceso.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universitat Politècnica de Catalunya

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Hacia una infraestructura de telecomunicaciones inteligente y eficiente que satisfaga las necesidades actuales y futuras de la industria.	<p>Diseñar, implantar y validar una solución que permita la prestación de servicios de red sensibles al tiempo (TSN) seguros y fiables de extremo a extremo con el apoyo de las infraestructuras de los operadores.</p> <p>Dar soporte a TSN en los segmentos de paquetes e inalámbrico.</p> <p>Integrar componentes y construir demostradores PoC que validen toda la arquitectura.</p> <p>Proporcionar los resultados en fases tempranas, maximizando la diseminación y comunicación.</p>

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Herramienta de planificación operativa y dimensionamiento para las infraestructuras de red de los operadores que pasan al 5G/6G avanzado aprovechando las técnicas de Inteligencia Artificial.	Implementar un marco OaaS proporcionando funcionalidades de optimización, que permita a las aplicaciones internas y externas (al operador) realizar asignaciones de servicios y recursos de red de manera eficiente. Este marco incluye algoritmos inteligentes para entornos extremadamente dinámicos. Creación de un Gemelo Digital de Red. El proyecto diseñará y construirá un Gemelo Digital de Red (NDT) operativo que permita imitar un despliegue de red real y sus condiciones y circunstancias dinámicas.
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad Politécnica de Madrid

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Gestión mejorada de red a través de Gemelos Digitales basados en inteligencia artificial.	Investigar, diseñar e implementar un Gemelo Digital de Red (DTN) para redes B5G que sirva como plataforma de soporte 5G/6G capaz de construir configuraciones de red específicas y generar el tráfico necesario para ser utilizado posteriormente para diferentes actividades de diseño y gestión de la red, que pueden ir desde la optimización de los recursos hasta la aplicación de la seguridad en toda la red o en alguno de sus componentes. Dotar al DTN de la capacidad de evaluar de soluciones de bucle cerrado para la supervisión continua de la red y la automatización de la misma. Definición de Escenarios y Casos de Uso para la evaluación de la Red de Comunicaciones tanto en el ámbito de gestión del sistema como en el de operación para ser integrados en la DTN B5G. Incorporar en el DTN motores de IA/ML que permitan analizar el estado de la red a partir de los datos de gestión recogidos en la red y proporcionar información al sistema de bucle cerrado para la toma de decisiones. Desarrollo de Experimentos y Validación de Resultados.
Desarrollo de tecnologías radio disruptivas con el objetivo de proporcionar servicios avanzados 5G/B5G/6G.	Desarrollo de tecnología de sistemas radiantes y subsistemas de radiofrecuencia reconfigurables para futuras redes de comunicaciones en «mm-wave 5G», «B5G» (Beyond 5G) y 6G, incluyendo varios niveles en redes heterogéneas como satélites LEO, plataformas de gran altitud (HAPS) o redes terrestres con estaciones base de haz reconfigurable. Desarrollo de técnicas avanzadas de gestión de recursos radio y de caracterización de efectos de propagación relevantes. Desarrollo de superficies inteligentes reconfigurables (RIS/LIS) en bandas milimétricas y banda D (110-170 GHz) como tecnología habilitadora para 6G. Despliegue de pilotos tecnológicos con el objetivo de proporcionar servicios avanzados 5G/B5G/6G en generación de contenidos audiovisuales, AR/VR en industria 4.0, comunicación vehicular (drones, satélites, ferrocarril, incluyendo repetidores móviles, ...).
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

Universidad Politécnica de Valencia

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Laboratorio 5G avanzado inmersivo y holográfico.	Definir los requisitos y los indicadores clave de rendimiento (KPI) para las comunicaciones holográficas, táctiles y telepresencia para las tecnologías 5G Advanced y 6G. Crear un laboratorio de aplicaciones 6G para aplicaciones inmersivas emergentes centradas en el ser humano y probar las comunicaciones holográficas, de telepresencia y táctiles en varios campos, como la educación y el entretenimiento.
Aplicaciones de gemelo digital en tiempo real empleando las tecnologías de 5G avanzado y 6G para entornos industriales y de logística	Probar la evaluación del rendimiento de un PoC de IoT de 5 G A. Diseño de una plataforma IoT edge cloud autogestionada con inteligencia artificial. Comprobar el rendimiento de los cuellos de botella de tráfico para evaluar la integración de análisis de IA/ML en tiempo real. Diseñar y crear un laboratorio de aplicaciones 6 G emblemático para gemelos digitales en tiempo real para entornos industriales e industriales y logísticos.

Proyecto coordinado	Principales actividades del proyecto
Comunicaciones Radio inteligentes 6G empleando materiales reconfigurables	<p>Explorar nuevos materiales con propiedades dieléctricas controlables tanto por su composición química como por factores externos.</p> <p>Diseñar, prototipar y probar paneles RIS capaces de ser reconfigurados para conseguir reflejar señales en diferentes direcciones para bandas de ondas milimétricas y sub-THz para la futura tecnología 6G.</p> <p>Dar forma al canal de radio personalizado utilizando paneles RIS.</p> <p>Mejorar la precisión de la localización de los dispositivos inalámbricos explotando el uso de RIS en los futuros sistemas 6G.</p> <p>Gestionar los RIS como un elemento inherente a la Red de Acceso Radioeléctrico (RAN), diseñando dispositivos capaces de enlazar los RIS con la RAN y desarrollando algoritmos RAN que optimicen el uso de los RIS para la red.</p>
Actividades para la promoción de los estudios de Telecomunicaciones y la atracción de talento, tanto a nivel nacional como internacional.	

ANEXO III

Condiciones específicas para la ejecución de la inversión C15.I6

– Los equipos que se utilicen cumplirán con los requisitos relacionados con el consumo energético establecidos de acuerdo con la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, para servidores y almacenamiento de datos, o computadoras y servidores de computadoras o pantallas electrónicas. Para la instalación de las infraestructuras IT, se seguirá la versión más reciente del Código de conducta europeo sobre eficiencia energética de centros de datos, o en el documento CEN-CENELEC CLC TR50600-99-1 «Instalaciones e infraestructuras de centros de datos-Parte 99-1: Prácticas recomendadas para la gestión energética».

– Se realizará una evaluación del riesgo climático y la vulnerabilidad de las instalaciones de infraestructuras IT y en su caso, se establecerán las soluciones de adaptación adecuadas para cada caso.

– Los riesgos de degradación ambiental relacionados con la conservación de la calidad del agua y la prevención del estrés hídrico se identificarán y abordarán con el objetivo de lograr un buen estado del agua y un buen potencial ecológico, tal como se define en el artículo 2, puntos 22 y 23, del Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, y un plan de gestión del uso y la protección del agua, desarrollado en virtud de la misma para la masa o masas de agua potencialmente afectadas, en consulta con las partes interesadas pertinentes. Se incluirá como requisito de implementación de las actuaciones incluidas en esta medida no se van a realizar infraestructuras que puedan alterar la hidrología.

– Los equipos utilizados cumplirán con los requisitos de eficiencia de materiales establecidos de acuerdo con la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, para servidores y almacenamiento de datos, u ordenadores y servidores de ordenadores o pantallas electrónicas. Los equipos no contendrán las sustancias restringidas enumeradas en el anexo II de la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, excepto cuando los valores de concentración en peso en materiales homogéneos no superen los enumerados en dicho anexo. Al final de su vida útil, el equipo se someterá a una preparación para operaciones de reutilización, recuperación o reciclaje, o un tratamiento adecuado, incluida la eliminación de todos los fluidos y un tratamiento selectivo de acuerdo con el anexo VII de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012.

Al menos el 70 % (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluido el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de

mayo de 2000) generados en las actuaciones previstas, será preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

Los agentes encargados de la construcción de las infraestructuras IT, limitarán la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

Los diseños de los edificios y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad en lo referido a la norma ISO 20887 para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, cómo estos están diseñados para ser más eficientes en el uso de los recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y el reciclaje.

– Se asegurará que las instalaciones de infraestructuras IT no afectarán negativamente a las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas, tampoco al estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular los espacios de interés de la Unión. Por ello cuando sea preceptivo, se realizará la Evaluación de Impacto medioambiental, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011.