



PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020



Contenido	
0. RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. ¿Qué es el Plan Estatal?.....	7
1.2. ¿Cómo se asignan las Ayudas del Plan Estatal?.....	7
1.3. Los Programas de Actuación Anuales (PAA).....	8
1.4. ¿Cuáles son las Modalidades de Financiación de la I+D+I incluidas en el Plan Estatal?.....	8
1.5. ¿a quién va dirigido el Plan Estatal?.....	9
2. «HORIZONTE 2020» Y EL ESPACIO EUROPEO DE INVESTIGACIÓN.....	10
3. EL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	12
3.1. Diagnóstico y Políticas de I+D+i.....	12
3.2. I+D+i y el Programa Nacional de Reformas.....	15
4. ANTECEDENTES: EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016.....	16
4.1. Los Programas y Subprogramas Estatales de I+D+i 2013-2016.....	16
4.2. Las Acciones Estratégicas 2013-2016.....	17
4.3. La Financiación de las actuaciones del Plan Estatal: 2013-2016.....	18
5. EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020.....	22
5.1. Metodología.....	22
5.2. Principios de Gestión y organización del Plan Estatal.....	22
5.3. Las Agencias de Financiación del Plan Estatal.....	26
5.4. Objetivos del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020.....	27
6. PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020.....	34
6.1. Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+I.....	35
6.1.1. Prioridades 2017-2020.....	35
6.1.2. Subprograma Estatal de Formación en I+D+i 2017-2020.....	36
6.1.3. Subprograma Estatal de Incorporación 2017-2020.....	37
6.1.4. Subprograma Estatal de Movilidad 2017-2020.....	39
6.2. Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+i.....	40
6.2.1. Prioridades 2017-2020.....	40
6.2.2. Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento 2017-2020.....	41
6.2.3. Subprograma Estatal de Fortalecimiento Institucional.....	44
6.2.4. Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico-Técnico.....	46
6.3. Programa Estatal de Liderazgo Empresarial en I+D+i.....	48
6.3.1. Prioridades 2017-2020.....	48
6.3.2. Subprograma Estatal de I+D+I Empresarial.....	50
6.3.3. Subprograma Estatal de Impulso a las Tecnologías Habilitadoras.....	54
Acción Estratégica «Industria Conectada 4.0».....	54

6.4.	Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad	55
6.4.1.	Prioridades 2017-2020	56
6.4.2.	Ayudas del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad 2017-2020	57
	«Acción Estratégica en Salud 2017-2020»	60
	«Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital 2017-2020»	61
6.4.3.	Los Retos de la Sociedad 2017-2020	63
	Salud, cambio Demográfico y Bienestar (Reto 1)	63
	Bioeconomía: Sostenibilidad de los Sistemas de Producción Primaria y Forestales, Seguridad y Calidad Alimentaria, Investigación Marina y Marítima y Bioproductos (Reto 2)	65
	Energía Segura, Eficiente y Limpia (Reto 3)	67
	Transporte Sostenible, Inteligente, Conectado e Integrado (Reto 4)	68
	Cambio Climático y Utilización de Recursos Naturales y Materias Primas (Reto 5)	69
	Ciencias Sociales y Humanidades y Ciencia con y para la Sociedad (Reto 6)	71
	Economía, Sociedad y Cultura Digitales (Reto 7)	72
	Seguridad, Protección y Defensa (Reto 8)	73
7.	MARCO PRESUPUESTARIO DEL PLAN ESTATAL	76
8.	PROGRAMAS DE ACTUACION ANUALES, SEGUIMIENTO E INDICADORES DEL PLAN ESTATAL	79
8.1.	Indicadores de gestión	79
8.2.	Seguimiento de Indicadores de Objetivos y Resultados	80

0. RESUMEN

La ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020, elaborada por el Ministerio de Economía y Competitividad en colaboración con el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación, es el marco estratégico de referencia para el conjunto del país en materia de investigación e innovación. La Estrategia Española contiene la visión y los objetivos generales de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país. Estas políticas han de contribuir a la consolidación del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* sustentado por la calidad de la investigación y el impacto científico-técnico, social y económico de la misma; la creciente participación y liderazgo de las empresas en las actividades de I+D+i y, especialmente, por el desarrollo de un entorno innovador que permita dar respuesta a los grandes retos de la sociedad, facilite la adquisición de nuevas capacidades y la incorporación de talento, refuerce el liderazgo y la colaboración internacional de nuestro país en I+D+i, y promueva la participación de la sociedad civil y sus organizaciones en el proceso de innovación.

El PLAN ESTATAL INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 constituye, junto con el Plan Estatal correspondiente al período 2013-2016, el instrumento fundamental de la Administración General del Estado, para el desarrollo y consecución de los objetivos de la ESTRATEGIA ESPAÑOLA, y de la ESTRATEGIA EUROPA 2020, e incluye únicamente las ayudas estatales destinadas a la I+D+i. Finalmente, se han incorporado al Plan Estatal las propuestas recibidas durante la consulta pública celebrada durante el mes de julio de 2017.

El Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, a través de la Secretaría de Investigación, Desarrollo e Innovación, ha elaborado el PLAN ESTATAL contando con los centros públicos de investigación y las universidades, los centros tecnológicos y unidades de interfaz, las asociaciones empresariales, las plataformas tecnológicas existentes y expertos procedentes de la comunidad científica, técnica y empresarial. Las actuaciones de la Administración General del Estado en materia de I+D+i tienen un carácter transversal que requiere de una estrecha coordinación con las estrategias sectoriales, definidas por los distintos departamentos ministeriales, cuyas actuaciones y ayudas son con frecuencia complementarias a las propias del Plan Estatal.

El PLAN ESTATAL tiene, además, el carácter de plan estratégico al que se refiere el artículo 8.1 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. La asignación de fondos públicos a través de los planes estatales se otorgará de acuerdo a los principios de publicidad, transparencia, concurrencia, objetividad y no discriminación, así como de eficacia en el cumplimiento de los objetivos fijados por la Administración otorgante y eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos previstos en dicha Ley.

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016, aprobado por el Consejo de Ministros en su reunión del 1 de febrero de 2013, y prorrogado para el año 2017 por acuerdo del Consejo de Ministros en su reunión de 30 de diciembre de 2016, introdujo una visión integrada de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, superando la idea de que la I+D+i son fases secuenciales de un proceso lineal. Esta visión integrada ha permitido diseñar ayudas dirigidas a fomentar la colaboración público-privada con el objetivo de corregir la brecha existente en nuestro país entre las capacidades de investigación, vinculadas fundamentalmente a instituciones del sector público incluidas las universidades, y el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados sobre todo a empresas y otros agentes tecnológicos y de interfaz que desarrollan sus actividades próximas al mercado. Además, y desde 2013 el PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD ha fomentado la integración de los conocimientos y tecnologías necesarios para abordar y

buscar soluciones a problemas complejos asociados a los grandes retos sociales y, de forma específica, a los de la sociedad española, incorporando para ello la investigación fundamental, el desarrollo tecnológico y experimental y la innovación, en sentido amplio.

El PLAN ESTATAL 2017-2020, al igual que el correspondiente al período 2013-2016, está integrado por cuatro PROGRAMAS ESTATALES que corresponden a los objetivos generales establecidos en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020:

- (1) PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD;
- (2) PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA ESPAÑOL DE I+D+I;
- (3) PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+I y
- (4) PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD.

Forman parte del Plan Estatal la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD y la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL, a las que se suma como novedad la ACCIÓN ESTRATÉGICA INDUSTRIA CONECTADA 4.0.

Los objetivos específicos del PLAN ESTATAL para el período 2017-2020 guardan una estrecha relación con los del período 2013-2016 ya que están asociados a la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020. No obstante, los mismos se han revisado y adaptado a las prioridades Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación para los próximos años, con objeto de que las actuaciones previstas tengan mayor impacto, mejoren la eficiencia de los recursos dedicados y permitan explotar las fortalezas del Sistema así como trabajar en la resolución de sus debilidades. Los objetivos incluyen:

- Favorecer la incorporación y formación de los recursos humanos en I+D+i
- Fortalecer el liderazgo científico y las capacidades del sistema de I+D+i
- Activar la inversión privada en I+D+i y las capacidades tecnológicas del tejido productivo
- Impulsar el potencial e impacto de la I+D+i en beneficio de los retos de la sociedad
- Promover un modelo de I+d+i abierto y responsable apoyado en la participación de la sociedad
- Coordinar de forma eficaz las políticas de I+D+i y la financiación a nivel regional, estatal y europeo

Entre las principales novedades que se incluyen en el presente Plan Estatal destacan las siguientes:

1. PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD:
 - La ampliación de dos a tres años del período de contratación a través de las ayudas destinadas a la incorporación de doctores en el sector público de investigación con una trayectoria investigadora destacada (JUAN DE LA CIERVA INCORPORACIÓN).
 - Las ayudas BEATRIZ GALINDO destinadas a la contratación e incorporación de profesores y doctores/investigadores españoles que tengan trayectoria investigadora internacional reconocida, y desempeñando su actividad en el extranjero y deseen retornar a nuestro país.
2. PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA ESPAÑOL DE I+D+I

Este Programa Estatal, denominado en el Plan Estatal 2013-2016 Programa Estatal de Generación de Conocimiento de Excelencia, incluye las siguientes novedades:

- Las ayudas RED CERVERA dirigidas a agrupaciones estratégicas lideradas por centros e institutos tecnológicos con el objetivo de fortalecer las capacidades tecnológicas del Sistema

Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, fomentar la colaboración público-privada, la transferencia y cogeneración de conocimiento tecnológico e impulsar el liderazgo de nuestro país en tecnologías claves de futuro.

- La inclusión dentro del Subprograma Estatal de Infraestructuras y Equipamiento Científico y Tecnológico de una nueva modalidad de ayudas dirigidas al sector público de investigación para la consolidación, actualización y mejora de INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS DE TAMAÑO MEDIANO (*core facilities*).
 - El diseño de ayudas para la ejecución de proyectos de I+D que vinculados a instalaciones y organismos internacionales precisen plazos de financiación y ejecución superiores a tres años.
3. PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i
- La incorporación como parte de este Programa Estatal de la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN INDUSTRIA CONECTADA 4.0 dirigida a promover e incentivar la transformación digital de la industria española y su competitividad.
 - El incremento del tramo no reembolsable de las ayudas públicas (créditos) destinadas a la financiación de proyectos de I+D+i liderados por empresas.
 - Las ayudas destinadas a la financiación de proyectos de PRUEBAS DE CONCEPTO EN TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES DISRUPTIVAS dirigidas a acelerar el proceso de innovación gracias al cribado de opciones tecnológicas reales en su estadio más temprano.
 - La puesta en marcha de ayudas dirigidas a INICIATIVAS ESTRATÉGICAS SECTORIALES DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL, intensivas en I+D+i, que incorporen los avances y desarrollos más recientes para resolver los desafíos del futuro en sectores productivos críticos para la economía española.
4. PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD
- Este Programa Estatal incluye, al igual que en el período 2013-2016, la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD y la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL así como las actuaciones puestas en marcha durante el período 2013-2016 dirigidas a fomentar la colaboración público-privada y la colaboración en investigación e innovación europea y transnacional, constituyendo la principal novedad: la financiación de proyectos de I+D+i dirigidos a la realización de PRUEBAS DE CONCEPTO con el objetivo de impulsar la investigación orientada y el desarrollo de las primeras fases que faciliten la traslación de conocimientos y tecnologías y sus aplicaciones previas y permitan demostrar la viabilidad e interés potenciales de resultados de investigación previamente obtenidos.

Los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES permiten a su vez realizar el seguimiento del Plan Estatal, indicando el calendario previsto de convocatorias de ayudas públicas, las unidades gestoras, los objetivos específicos y las principales características de las ayudas.

Los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES son el instrumento de planificación presupuestaria del PLAN ESTATAL y en los mismos se recogen las actuaciones que se convocan cada año el esfuerzo en materia de financiación de las convocatorias correspondientes, teniendo en cuenta los recursos disponibles, supeditándose en todo caso al cumplimiento de los objetivos incluidos en la Actualización del Programa de Estabilidad de la economía española 2016-2019, las prioridades estratégicas en materia de I+D+i y las necesidades justificadas que pudieran surgir a lo largo del período.

El esfuerzo que en materia de financiación acompaña al PLAN debe provenir tanto del sector público como del privado y recurrir a fuentes de financiación nacionales e internacionales en aras de garantizar la sostenibilidad del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y dar respuesta a las

prioridades sociales y económicas del país. En este sentido el despliegue de las ayudas incluidas en el presente Plan Estatal y la financiación de las mismas por parte de la Administración General del Estado representa la contribución de ésta al objetivo de lograr que la inversión total en I+D alcance en 2020 el 2,0% del PIB nacional. Todo ello sin perjuicio del cumplimiento de los objetivos incluidos en la Actualización del Programa de Estabilidad de la Economía Española para el período 2016-2020.

Por último, cabe señalar que una de las novedades del Plan Estatal 2017-2020 es la inclusión de un modelo organizativo que contempla tres niveles: (1) dirección; (2) coordinación y (3) seguimiento. La dirección corresponde a la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, que será la responsable de impulsar la ejecución del Plan Estatal como acción coordinada de Gobierno; velar por el cumplimiento de los objetivos; revisar el grado de cumplimiento y ejecución de las actuaciones; impulsar la revisión de los objetivos estratégicos; adoptar los Programas de Actuación Anuales; y resolver cuantas cuestiones deriven de la coordinación y seguimiento de programas, subprogramas y actuaciones. La dirección es igualmente la responsable de facilitar a la Comisión Delegada del Gobierno cuanta información se considere necesaria para que ésta pueda realizar las funciones atribuidas a la misma en los artículos 42 y 43 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

La coordinación del Plan Estatal ha de asegurar una mayor imbricación entre actuaciones de los departamentos ministeriales que pudieran afectar el adecuado desarrollo del Plan Estatal. Contempla la actualización derivada de la adopción de nuevas estrategias sectoriales, nacionales, europeas e internacionales, con el objetivo de identificar sinergias y potenciales solapamientos que limiten el impacto de las ayudas y la consecución de los objetivos.

Las actividades de seguimiento del Plan Estatal están dirigidas a contribuir a la elaboración de los Programas de Actuación Anuales, su revisión y actualización, e informar sobre las modificaciones y actualizaciones introducidas en las convocatorias de las actuaciones de cada unidad, así como de los requisitos de concesión, elegibilidad y evaluación de las ayudas incluidas en el Plan Estatal, especialmente las que se otorgan en concurrencia competitiva. Corresponde al seguimiento del Plan Estatal informar sobre las incidencias que impiden la correcta ejecución y/o resolución de las actividades planificadas y la ejecución presupuestaria inicialmente asignada. Se incluye además la identificación y seguimiento de los indicadores de gestión, seguimiento y de resultados de cada una de las actuaciones recogidas en los Programas Anuales de Actuación así como los indicadores de seguimiento y evaluación del Plan Estatal; contribuir al desarrollo del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI) y elaborar la propuesta del informe anual de seguimiento del Plan Estatal.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿QUÉ ES EL PLAN ESTATAL?

La ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020, elaborada por el Ministerio de Economía y Competitividad en colaboración con el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación, es el marco estratégico de referencia para el conjunto del país en materia de investigación e innovación. La Estrategia Española contiene la visión y los objetivos generales de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país. Estas políticas han de contribuir a la consolidación del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* sustentado por la calidad de la investigación y el impacto científico-técnico, social y económico de la misma; la creciente participación y liderazgo de las empresas en las actividades de I+D+i y, especialmente, por el desarrollo de un entorno innovador que permita dar respuesta a los grandes retos de la sociedad, facilite la adquisición de nuevas capacidades y la incorporación de talento, refuerce el liderazgo y la colaboración internacional de nuestro país en I+D+i, y promueva la participación de la sociedad civil y sus organizaciones en el proceso de innovación.

La ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN incluye, además, la necesidad de adoptar medidas que promuevan: (i) las sinergias entre las políticas y actuaciones de fomento de la I+D+i de las Administraciones, incluyendo las políticas Europeas; (ii) el acceso al conocimiento y la eliminación de barreras que dificultan la colaboración entre agentes públicos y privados, la cogeneración de nuevos conocimientos y su traslación, y la movilidad del talento; (iii) las capacidades de absorción, de conocimientos y tecnologías, por parte del tejido productivo, especialmente PYMES; (iv) la empleabilidad de las personas formadas en I+D+i; y (v) el desarrollo de un marco regulatorio proclive a la innovación.

El PLAN ESTATAL INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 constituye, junto con el Plan Estatal correspondiente al período 2013-2016, el instrumento fundamental de la Administración General del Estado, para el desarrollo y consecución de los objetivos de la Estrategia Española, y de la Estrategia Europa 2020, e incluye las ayudas estatales destinadas a la I+D+i.

Las actuaciones de la Administración General del Estado en materia de I+D+i tienen un carácter transversal que requiere de una estrecha coordinación con las políticas sectoriales, definidas por los distintos departamentos ministeriales, cuyas actuaciones y ayudas tienen con frecuencia un carácter complementario a las propias del PLAN ESTATAL.

En este sentido es importante señalar que el PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN incluye las ayudas públicas estatales dedicadas a actividades de I+D+i que se otorgan preferentemente a través de convocatorias en régimen de concurrencia competitiva y, aquellas que puedan adjudicarse a través de otros mecanismos de asignación directa previstos en el artículo 22.1 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

1.2. ¿CÓMO SE ASIGNAN LAS AYUDAS DEL PLAN ESTATAL?

Los PLANES ESTATALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN que incluyen, como se ha mencionado, las actividades de promoción, fomento y coordinación en materia de investigación, desarrollo e innovación de la Administración General del Estado, tienen, además, el carácter de plan

estratégico al que se refiere el artículo 8.1 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. La asignación de fondos públicos a través de los Planes Estatales se otorgará de acuerdo a los principios de publicidad, transparencia, concurrencia, objetividad y no discriminación, así como de eficacia en el cumplimiento de los objetivos fijados por la Administración otorgante y eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos previstos en dicha Ley.

Los recursos públicos asignados al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación incluidos en este Plan Estatal se otorgarán sobre la base de una evaluación científica y/o técnica, realizada por órganos específicos, con criterios públicos recogidos en las correspondientes ordenes de bases reguladoras y convocatorias, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 5 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

1.3. LOS PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES (PAA)

Los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES son el instrumento de planificación presupuestaria del Plan Estatal y en los mismos se recogen las actuaciones del Plan Estatal que se convocan cada año y los compromisos plurianuales previstos en cada una de las convocatorias públicas. Los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES permiten a su vez realizar el seguimiento del Plan Estatal, indicando el calendario previsto de convocatorias de ayudas públicas, las unidades gestoras, los objetivos específicos y las principales características de las ayudas.

Los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES que desarrollan el Plan Estatal recogerán el esfuerzo en materia de financiación de las convocatorias correspondientes al año de referencia, teniendo en cuenta los recursos disponibles, supeditándose en todo caso al cumplimiento de los objetivos de estabilidad presupuestaria, las prioridades estratégicas en materia de I+D+i recogidas en este documento y las necesidades justificadas que pudieran surgir a lo largo del período.

Los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES recogerán igualmente los *indicadores de gestión* correspondientes a cada una de las unidades de gestión de las ayudas del Plan Estatal, así como los *indicadores de seguimiento* asociados a dichas actuaciones. Los indicadores de seguimiento permitirán agrupar actuaciones específicas dirigidas a la consecución de los objetivos de los correspondientes Subprogramas y Programas Estatales que integran el presente Plan Estatal. En la sección 8 del presente documento se incluye una referencia detallada de la estructura e indicadores de gestión y seguimiento que contendrán los Planes de Actuación Anuales.

1.4. ¿CUÁLES SON LAS MODALIDADES DE FINANCIACIÓN DE LA I+D+I INCLUIDAS EN EL PLAN ESTATAL?

Las modalidades de financiación de las ayudas incluidas en los Planes Estatales incluyen: (1) subvenciones; (2) préstamos no reembolsables; (3) préstamos parcialmente reembolsables, y (4) anticipos reembolsables¹.

¹ Modalidad de ayuda consistente en la concesión de un préstamo que se amortizará a la recepción de la subvención procedente de Fondos Estructurales y de Inversión de la Unión Europea. De este modo, se permite al beneficiario la obtención de recursos anticipados para la realización de su actuación. La subvención proveniente de Fondos Estructurales se librará una vez justificada la realización de la actividad, en los términos exigidos por la normativa comunitaria.

Las ayudas del presente Plan Estatal pueden requerir la cofinanciación de las actuaciones con fondos procedentes de otras fuentes (recursos propios de las instituciones beneficiarias; otras administraciones y modelos de cofinanciación público-privada, etc.).

1.5. ¿A QUIÉN VA DIRIGIDO EL PLAN ESTATAL?

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 está dirigido a todos los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* tanto públicos como privados, incluyendo las empresas, responsables de: (a) la *ejecución* de las actividades de I+D+I; (b) la *difusión y promoción de los resultados*; y (c) la *prestación de servicios* de I+D+I para el progreso científico, tecnológico y la innovación del conjunto de la sociedad y la economía españolas.

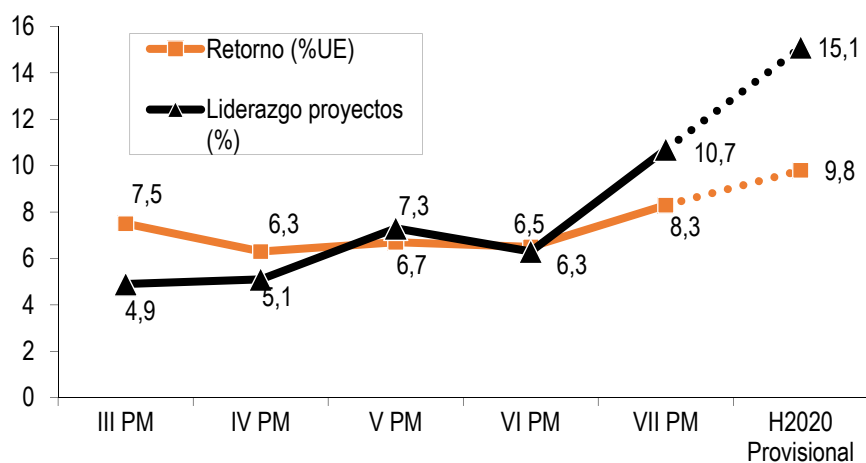
Las ordenes de bases reguladoras y las convocatorias del Plan Estatal determinan las entidades beneficiarias del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación a quienes se dirigen las ayudas, las condiciones de participación así como los criterios de elegibilidad que han de satisfacer, además de los criterios de evaluación y selección de las propuestas que sean de aplicación.

Los *organismos de investigación y difusión de conocimientos*, a los que con carácter general se hace referencia a lo largo de este documento, incluyen a toda entidad (por ejemplo, universidades o centros de investigación, organismos de transferencia de tecnología, intermediarios de innovación o entidades colaborativas reales o virtuales orientadas a la investigación), independientemente de su personalidad jurídica (de derecho público o privado), o su forma de financiación, cuyo principal objetivo sea realizar de manera independiente investigación fundamental, investigación industrial o desarrollo experimental o difundir ampliamente los resultados de estas actividades mediante la enseñanza, la publicación o la transferencia de conocimientos.

2. «HORIZONTE 2020» Y EL ESPACIO EUROPEO DE INVESTIGACIÓN

La referencia en Europa en materia de financiación de la investigación y la innovación es el Programa Marco de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Unión Europea, denominado en el período 2014-2020 «HORIZONTE 2020». El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016, prorrogado durante 2017, ha tenido una orientación europea, con el objetivo de avanzar en la integración del sistema español de I+D+i en el sistema europeo, reflejada en su estructura, en la alineación con los objetivos en materia de I+D+I establecidos, y en la puesta en marcha de ayudas destinadas a fomentar la participación de entidades españolas en «HORIZONTE 2020», contribuyendo a la internacionalización de empresas y equipos de investigación del sistema público.

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN LOS PROGRAMAS MARCO DE I+D+I EUROPEOS.



Fuente: CDTI

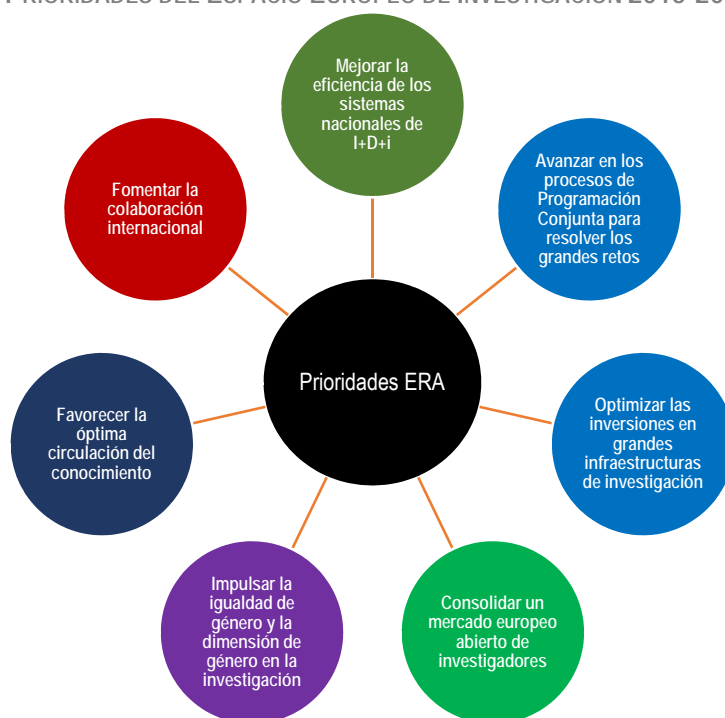
En este sentido, el PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD ha representado un importante avance en la alineación estratégica de las actuaciones de I+D+i financiadas, sumándose a las ayudas específicas del Plan Estatal las destinadas a la financiación de distintas iniciativas de programación conjunta (ERA Nets, JPIs, JTIs, Artículo 185, etc.) que forman parte de la agenda europea en materia de investigación e innovación, y en las que la participación española ha alcanzado una relevancia creciente. Finalmente, hay que destacar el diseño de nuevas convocatorias de ayudas que, reconociendo los resultados de las evaluaciones realizadas en convocatorias de «HORIZONTE 2020», financian las propuestas españolas que han superado el umbral de la evaluación y no han podido ser financiadas al haberse agotado los fondos.

El presente PLAN ESTATAL mantiene esta alineación estratégica y las actividades de promoción de la participación española que han permitido consolidar el liderazgo de las instituciones, empresas y grupos de investigación de nuestro país en el escenario europeo.

Las políticas de I+D+i europeas están asociadas, además, a la construcción y consolidación del *Espacio Europeo de Investigación*, que incorporado en el Artículo 179² del Tratado de la Lisboa como un elemento necesario para vertebrar y fortalecer las capacidades de investigación e innovación de Europa y por ende de sus Estados Miembros, se concibe como un espacio sin barreras para la circulación de investigadores, conocimientos y tecnologías. En este contexto, en los correspondientes Planes Estatales promueven también la adopción de principios, recomendaciones y normas comunes que contribuyen a la creación de un espacio abierto de investigación e innovación, permiten crear sinergias y explotar las oportunidades que ofrece la diversidad institucional, científica y tecnológica existente en Europa.

Por último, el Consejo de Europa, en sus conclusiones sobre el Informe 2014 relativo al *Espacio Europeo de Investigación*, incluyó la elaboración de una *hoja de ruta europea* que, junto a las hojas de ruta nacionales, identifica una serie de medidas necesarias para impulsar dicho Espacio. La *Hoja de Ruta Española del Espacio Europeo de Investigación*, elaborada durante el primer semestre de 2016 por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación con el apoyo de grupos de expertos externos y de representantes de los principales *stakeholders* del ERA, contiene 51 actuaciones específicas, distribuidas en las seis prioridades del *Espacio Europeo de Investigación* (GRÁFICO 2) y que se incorporan al presente PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN³.

GRÁFICO 2. PRIORIDADES DEL ESPACIO EUROPEO DE INVESTIGACIÓN 2015-2020



² "La Unión tendrá por objetivo fortalecer sus bases científicas y tecnológicas, mediante la realización de un Espacio Europeo de Investigación en el que los investigadores, los conocimientos científicos y las tecnologías circulen libremente, y favorecer el desarrollo de su competitividad, incluida la de su industria, así como fomentar las acciones de investigación que se consideren necesarias en virtud de los demás capítulos de los Tratados."

³ La Comisión Delegada del Gobierno para la Política Científica, Tecnológica y de Innovación, de acuerdo con las funciones y competencias que la Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, de 1 de junio de 2011, le atribuye en el artículo 41, fue informada en su reunión del 18 de mayo de 2017, de los objetivos y actuaciones incluidas en esta hoja de Ruta.

3. EL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO Y POLÍTICAS DE I+D+i

El Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación es un sistema complejo que se caracteriza por la coexistencia de distintos sistemas regionales de investigación e innovación, con niveles de desarrollo científico y tecnológico dispares, junto con el propio sistema estatal, integrado fundamentalmente por los organismos públicos de investigación recogidos en el artículo 47 de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, así como por otros organismos de investigación de ámbito estatal.

En este «sistema de sistemas», según se señala en el artículo 149.1.15 de la Constitución Española, el Estado tiene competencia exclusiva en materia de fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica⁴, mientras que la promoción y financiación de la I+D+i es una responsabilidad compartida entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas⁵.

Las diferencias regionales que presenta este «sistema de sistemas» en materia de investigación e innovación requieren políticas de fomento y generación de capacidades territoriales específicas. Los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos para el período 2014-2020 incluyen entre sus objetivos temáticos la generación de capacidades de innovación para facilitar la cohesión y convergencia territoriales así como la creación de empleo y actividad económica. El marco estratégico y los objetivos específicos que permiten la aplicación de los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos destinados a investigación e innovación lo forman las Estrategias de Investigación para la Especialización Inteligente (RIS3 por denominación en inglés) de las Comunidades Autónomas y la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2013-2020, que junto con los PLANES ESTATALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016 y 2017-2020 y sus PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES, constituyen la *Estrategia Española para la Especialización Inteligente*.

En la elaboración del presente Plan Estatal se ha tenido en cuenta además el diagnóstico del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación realizado en fechas recientes por distintos agentes, , y que se recoge en el Acuerdo de Asociación de España 2014-2020⁶; en el informe de recomendaciones del grupo de expertos de la Unión Europea sobre las Políticas Españolas de I+D+i –*ERAC Peer Review*⁷; en los informes periódicos que la Comisión efectúa en el marco del Semestre Europeo y la evaluación de los correspondientes Programas de Estabilidad y Programas Nacionales de Reformas⁸, o en los informes de la OCDE⁹ entre otros. Las principales conclusiones de estos análisis incluyen:

- **Inversión en I+D+i** que, medida en términos porcentuales respecto al PIB, es inferior a la media de la UE-28 (GRÁFICO 3), especialmente en lo que hace referencia a la inversión privada (GRÁFICO 4). La contracción de la inversión en I+D+i desde 2009, tanto pública como empresarial, ha

⁴ <http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/titulos/articulos.jsp?ini=149&tipo=2>

⁵ La contribución de la Administración General del Estado incluye las ayudas competitivas otorgadas en el marco de los Planes Estatales así como las inversiones en infraestructuras, consorcios de investigación estatales y, cofinanciados junto a las Comunidades Autónomas, el pago de cuotas destinadas a la participación de la comunidad científica española en grandes infraestructuras europeas e internacionales, etc.

⁶ http://www.dgfc.sepg.minhap.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/p/pa/Documents/20141022_AA_spain_2014_2020.pdf

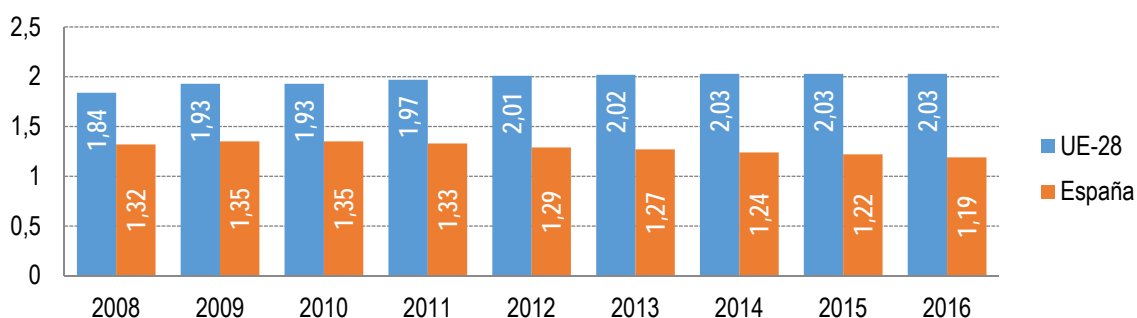
⁷ https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/erac/es_peer_review_report_2014.pdf

⁸ [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H0818\(02\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H0818(02)&from=EN)

⁹ <http://www.oecd.org/sti/STI%20Outlook%202016%20%E2%80%93%20Spain%20country%20profile.pdf>,
<http://www.oecd.org/eco/surveys/economic-survey-spain.htm>

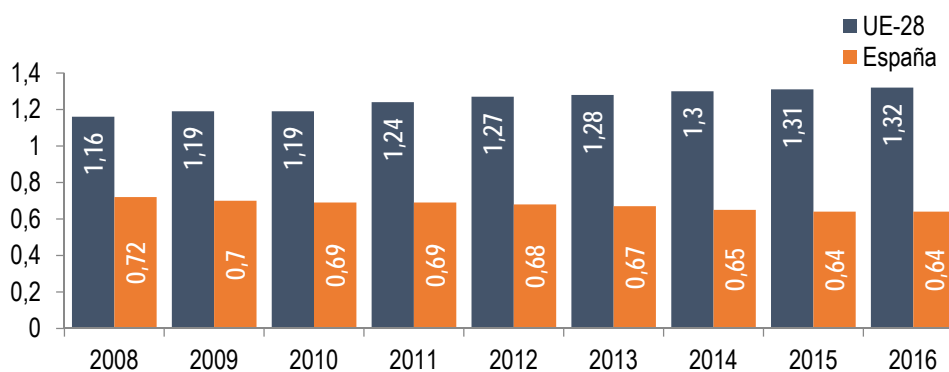
iniciado una lenta recuperación a partir de 2014 aunque insuficiente para retomar un proceso de convergencia con los países líderes en Europa. A ello se suma el escaso desarrollo de fuentes de financiación alternativas, sobre todo de capital riesgo en la fase de lanzamiento y crecimiento empresarial, la drástica reducción de empresas innovadoras durante la crisis¹⁰, el reducido tamaño de las empresas y las barreras que limitan su crecimiento, y las bajas capacidades de absorción, especialmente en las PYMEs, que frenan la absorción de conocimientos y tecnología y la colaboración efectiva con universidades y centros públicos de investigación¹¹.

GRÁFICO 3. INVERSIÓN EN I+D (% PIB)



Fuente: EUROSTAT; 2016 dato provisional para la UE-28

GRÁFICO 4. INVERSIÓN EN I+D EJECUTADA POR LAS EMPRESAS (% PIB)



Fuente: EUROSTAT

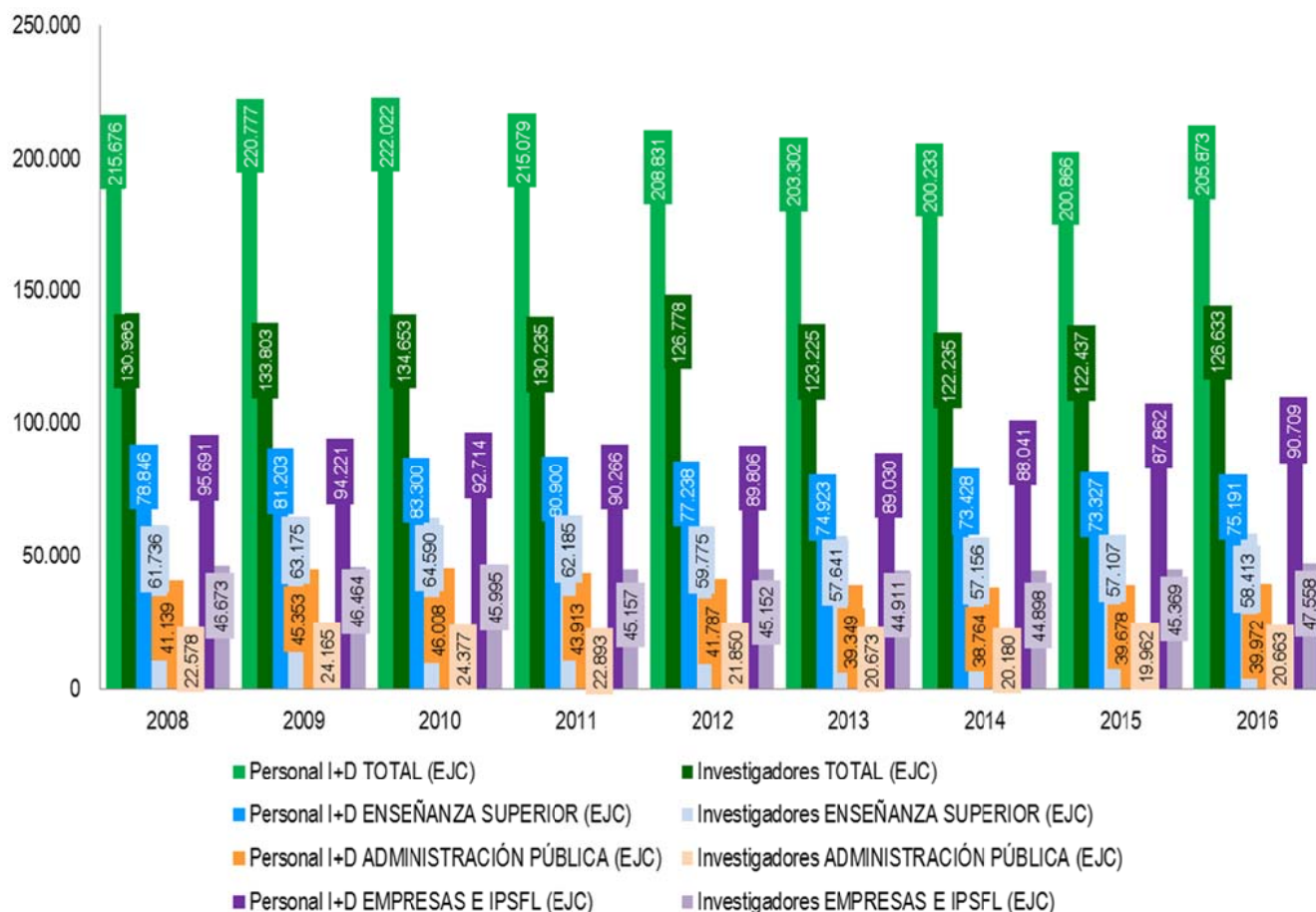
- Personal de I+D+i: incorporación, formación y movilidad de investigadores.** El descenso registrado durante la crisis en el número de investigadores y personal de I+D (GRÁFICO 5) hace que la incorporación de talento constituya una prioridad de la política de I+D+i estatal que tiene como objetivo facilitar e incrementar el acceso de investigadores, tanto españoles como extranjeros, a las instituciones que conforman el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e innovación, así como al conjunto de las actividades económicas. El acceso al sistema público de I+D+i depende de la Oferta Pública de Empleo, que ha estado sujeta en estos años a fuertes restricciones como resultado de las políticas de consolidación fiscal. Además, las barreras a la movilidad de investigadores entre el sector público y el empresarial limitan el desarrollo de nuevas formas de colaboración público-privada y de iniciativas de emprendimiento de carácter innovador surgidas en el sector público. Por último, y no por ello menos importante, el bajo número de investigadores y personal altamente cualificado que desarrolla actividades de I+D en las

¹⁰ Entre 2010 y 2012 el número de empresas innovadoras pasó de 32.041 a 20.815, fecha a partir de la cual el descenso se atenúa hasta alcanzar, en 2015, 18.269 (INE, *Encuesta sobre Innovación en las Empresas*).

¹¹ López-García, P. y Montero, J.M. (2010) *Understanding the Spanish Innovation gap: the role of spill overs and firms' absorptive capacity*, Documento de trabajo nº 1015, Banco de España <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/DocumentosTrabajo/10/Fic/dt1015e.pdf>

empresas, constituye un factor que limita el desarrollo del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, afecta a la empleabilidad de los recursos humanos formados, especialmente doctores, y a las capacidades de I+D+i del tejido productivo.

GRÁFICO 5. INVESTIGADORES Y PERSONAL I+D+i OCUPADOS EN UNIVERSIDADES, EL SECTOR PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN Y EMPRESAS.



Fuente: INE (2017)

- Coordinación de las políticas de I+D+i estatales y regionales.** La Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, ha tratado de mejorar la gobernanza y coordinación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación creando el *Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación* que, formado por los titulares de los departamentos ministeriales designados por el Gobierno¹² y los representantes de cada Comunidad Autónoma competentes en materia de I+D+i, se constituyó en 2012. No obstante, la búsqueda de mayores sinergias en materia de financiación constituye uno de los retos de las políticas de investigación e innovación en nuestro país, como destacan los dictámenes del Consejo Europeo sobre los *Programa de Estabilidad de 2016 y 2017 de España*¹³.

¹² Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de abril de 2012.

¹³ [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H0818\(02\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H0818(02)&from=EN) y https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2017-european-semester-country-specific-recommendations-commission-recommendations_-_spain-es.pdf

3.2. I+D+i Y EL PROGRAMA NACIONAL DE REFORMAS

Los *Programas Nacionales de Reformas de España (PNR)* se integran en la estrategia económica del Gobierno y en la agenda reformadora que, desde 2013, se incluye en los sucesivos PNR. Las medidas recogidas en los *Programas Nacional de Reformas de España* se estructuran entorno a las áreas prioritarias identificadas en los *Estudios Prospectivos Anuales sobre el Crecimiento (AGS)*, así como los avances de España hacia sus objetivos nacionales en el marco de Europa 2020.

En el contexto del Semestre Europeo, y tras la evaluación del *Programa de Estabilidad* y el *Programa Nacional de Reformas* y las medidas adoptadas en aplicación de las recomendaciones dirigidas a España en años anteriores, en 2016 en el dictamen del Consejo Europeo se incluyó la necesidad de adoptar *“medidas adicionales que mejoren la pertinencia de la enseñanza superior para el mercado laboral, entre otras cosas, estimulando la cooperación entre las universidades, las empresas y el sector de la investigación, así como aumentar la financiación por resultados de los organismos públicos de investigación y las universidades y adoptar medidas para estimular la investigación y la innovación por el sector privado”*.

En 2017 se destaca, de nuevo *“el bajo rendimiento en innovación que coincide con la disminución del gasto privado en I+D y apunta a la existencia de deficiencias en el marco de gobernanza de la investigación y la innovación. [...] por lo que se incluye como recomendación específica “garantizar un nivel adecuado y sostenido de inversiones en investigación e innovación, y reforzar su gobernanza en todos los niveles de la Administración.”*

En este contexto, el presente PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN incluye entre sus objetivos y medidas, y en el marco de su ámbito de actuación, aquellas destinadas a: (i) incentivar la cooperación público-privada en I+D+i; (ii) fomentar la investigación y la innovación en el sector público y empresarial, y (iii) impulsar la colaboración entre administraciones en materia de I+D+i a través de iniciativas que, agrupadas bajo la denominación de *“sello de excelencia”*, tratan de extender experiencias recientes y validadas en el seno de la Unión Europea¹⁴.

¹⁴ <https://ec.europa.eu/research/soe/index.cfm?pg=what>

4. ANTECEDENTES: EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016

Desde la aprobación, en 1988, del primer Plan Nacional han sido numerosos los cambios que, de forma progresiva, se han registrado, adaptando las políticas de ayudas públicas de I+D+I a la evolución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación y a las demandas de sus agentes. La Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, estableció un nuevo marco en el que los PLANES ESTATALES¹⁵ se definen como una herramienta de la Administración General del Estado para la consecución de los objetivos, que compartidos con las Comunidades Autónomas, se incluyen en las ESTRATEGIAS ESPAÑOLAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN.

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016, aprobado por el Consejo de Ministros en su reunión del 1 de febrero de 2013, y prorrogado para el año 2017 por acuerdo del Consejo de Ministros en su reunión de 30 de diciembre de 2016, introdujo una visión integrada de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, superando la idea de que la I+D+i son fases secuenciales de un proceso lineal. Esta visión integrada permite diseñar ayudas dirigidas a fomentar la colaboración público-privada corrigiendo la brecha existente en nuestro país entre las capacidades de investigación, vinculadas fundamentalmente a instituciones del sector público incluidas las universidades, y el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados sobre todo a empresas y otros agentes tecnológicos y de interfaz que, como los Centros Tecnológicos, desarrollan sus actividades próximas al mercado.

El objetivo es fortalecer la colaboración entre los agentes en los distintos estadios del proceso de I+D+i, favorecer la adopción de modelos de investigación e innovación más abiertos, y optimizar las externalidades asociadas a la generación de conocimiento, especialmente en el sector público. En este sentido, desde 2013 el nuevo PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD ha fomentado la integración de los conocimientos y tecnologías necesarios para abordar y buscar soluciones a los grandes retos sociales y, de forma específica, a los de la sociedad española, incorporando la investigación fundamental, el desarrollo tecnológico y experimental y la innovación, en sentido amplio.

4.1. LOS PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS ESTATALES DE I+D+i 2013-2016

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016 representó un cambio respecto al VI PLAN NACIONAL DE I+D+i 2008-2012 contemplando cuatro Programas Estatales, frente a los doce Programas Nacionales del período anterior, y simplificandolos procedimientos administrativos y las bases reguladoras de las correspondientes convocatorias.

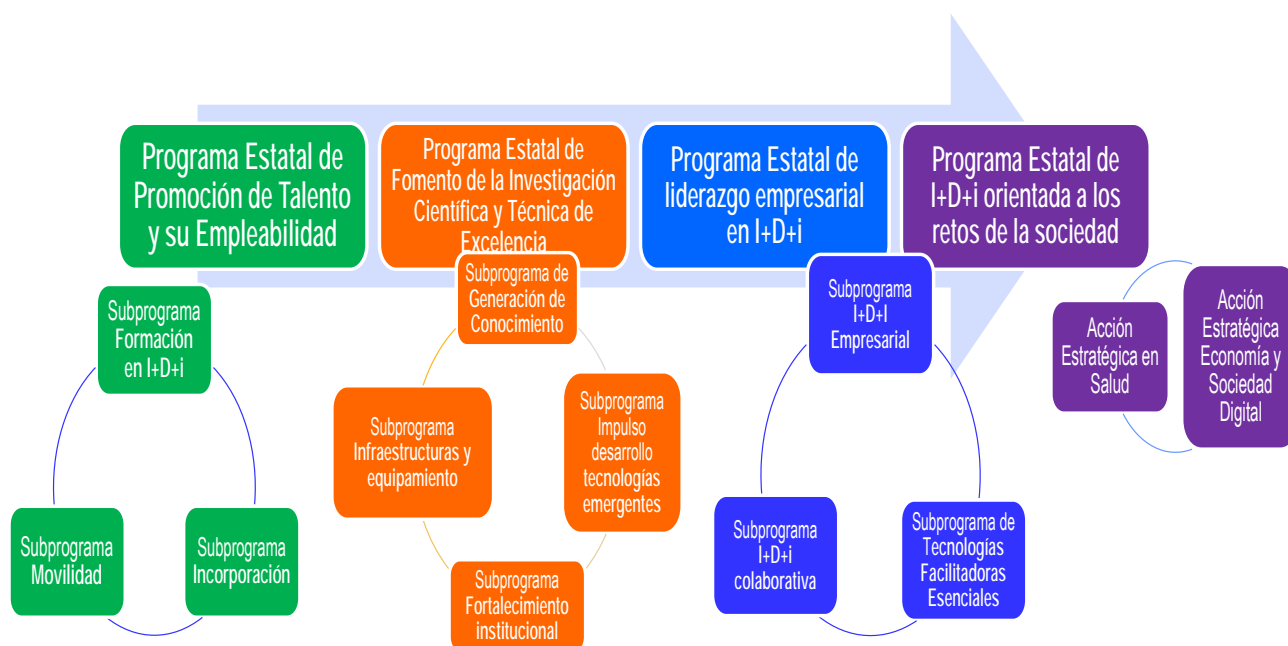
El Plan Estatal 2013-2016 lo integraban cuatro programas estatales, diez subprogramas estatales y dos acciones estratégicas (GRÁFICOS 6 Y 7). Los cuatro PROGRAMAS ESTATALES del período 2013-2016 se definieron en correspondencia con los objetivos de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación, a los que se incorporaron objetivos específicos para cada uno de los Subprogramas y Acciones Estratégicas.

¹⁵ El cambio de denominación del Plan Estatal en relación a los anteriores Planes Nacionales de I+D+i responde a lo establecido en los artículos 42 y 43 de la Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, de 1 de junio.

GRÁFICO 6. CORRESPONDENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN Y EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016

ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020	PROGRAMAS DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016
PROMOCIÓN DEL TALENTO Y LA EMPLEABILIDAD	PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD
FOMENTO DE LA EXCELENCIA	PROGRAMA ESTATAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA
IMPULSO del LIDERAZGO EMPRESARIAL	PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i
FOMENTO DE I+D+i ORIENTADAS RETOS DE LA SOCIEDAD	PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD 5. ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD 6. ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL

GRÁFICO 7. ESTRUCTURA del PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016



4.2. LAS ACCIONES ESTRATÉGICAS 2013-2016

La definición de Acción Estratégica incluida en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 hace referencia a: «*actuaciones programáticas*», que se caracterizan por la articulación de distintas modalidades de participación y de instrumentos de financiación, con un ámbito temático focalizado. Además, su gestión podrá corresponder a unidades diferenciadas, preferentemente en otros departamentos ministeriales. El PLAN ESTATAL recoge en su desarrollo dos Acciones Estratégicas, la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD y la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL, sin perjuicio de las acciones estratégicas que puedan aprobarse de acuerdo con el procedimiento establecido durante la vigencia del mismo.

La *Acción Estratégica en Salud 2013-2016*, gestionada y liderada por el Instituto de Salud Carlos III, ha estado dirigida al fomento de la investigación en salud, prestando especial atención a la investigación que fortalece las capacidades del Sistema Nacional de Salud. La *Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital 2013-2016* gestionada y liderada por la actual Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, se ha incluido en el Reto en Economía y Sociedad Digital, y ha contribuido a los objetivos de I+D+i de la *Agenda Digital para España (2013-2016)* a través de proyectos de impulso tecnológico y grandes proyectos de I+D+i en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) para el desarrollo de nuevas aplicaciones y soluciones en este ámbito, y su difusión y utilización en el resto de los sectores de la economía y la sociedad.

4.3. LA FINANCIACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PLAN ESTATAL: 2013-2016

La financiación planificada, y recogida en los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES, refleja el esfuerzo presupuestario y las prioridades de inversión en I+D+i asociadas, y se ha elevado a 10.835,1 Millones de Euros (TABLA 1), que incluyen tanto subvenciones (43%) como préstamos (57%)¹⁶.

En la elaboración del PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 se ha tenido en cuenta el diagnóstico del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, al que se ha hecho referencia en el apartado 3, las principales macro tendencias en materia de investigación e innovación en el entorno europeo¹⁷ y la propia evolución de los indicadores incluidos en el Plan Estatal para el período 2013-2016. Además, se han incorporado las principales conclusiones de los análisis realizados por los expertos externos que han participado en el proceso de reflexión y elaboración de este documento, así como las recibidas durante el proceso de información pública que ha tenido lugar durante el mes de julio de 2017.

Las principales conclusiones del análisis de las actuaciones del Plan Estatal 2013-2016, se han sintetizado, en aras de una mejor comprensión, en Retos (R) y Oportunidades (O) incluyendo entre los aspectos más significativos los reflejados en el GRÁFICO 8.

¹⁶ Los anticipos reembolsables con cargo a Fondos Europeos Estructurales y de Inversión se computan en el capítulo de subvenciones. El importe de las ayudas a empresas se computa íntegramente en el capítulo de préstamos que no incluye el tramo no reembolsable de las ayudas finalmente concedidas ni la subvención bruta equivalente derivada de las condiciones de devolución de los préstamos.

¹⁷ OCDE (2016) Megatrends affecting Science, Technology and Innovation (<https://www.oecd.org/sti/Megatrends%20affecting%20science,%20technology%20and%20innovation.pdf>) y Comisión Europea (2017) White paper on the future of Europe (https://ec.europa.eu/commission/white-paper-future-europe/white-paper-future-europe-drivers-europes-future_en).

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA FINANCIACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016 (FINANCIACIÓN PLANIFICADA). SUBVENCIONES Y PRÉSTAMOS¹⁸.

	Presupuesto total	Subvenciones	Préstamo
SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORMACIÓN	698.126.061	698.126.061	
SUBPROGRAMA ESTATAL DE INCORPORACIÓN	633.370.000	433.370.000	200.000.000
SUBPROGRAMA ESTATAL DE MOVILIDAD	62.976.097	62.976.097	
PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD	1.394.472.158	1.194.472.158	200.000.000
SUBPROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	528.457.000	528.457.000	
SUBPROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	192.000.000	152.000.000	40.000.000
SUBPROGRAMA ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y EQUIPAMIENTO	257.000.000	257.000.000	
PROGRAMA ESTATAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA	977.457.000	753.457.000	224.000.000
SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+I EMPRESARIAL	1.014.150.000	75.100.000	939.050.000
SUBPROGRAMA ESTATAL DE TECNOLOGÍAS FACILITADORAS ESENCIALES	789.950.000		789.950.000
SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+I COLABORATIVA ORIENTADA A LAS DEMANDAS DEL TEJIDO PRODUCTIVO	508.500.000	133.500.000	375.000.000
PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL DE I+D+I	2.312.600.000	208.600.000	2.104.000.000
SUBPROGRAMA RETOS	4.192.964.940	1.573.364.940	2.619.600.000
ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD	447.364.114	447.364.114	
ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL	1.497.560.348	248.850.748	1.248.709.600
PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD	6.137.889.402	2.269.579.802	3.868.309.600
TOTAL	10.822.418.560	4.426.108.960	6.396.309.600

<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.26172fcf4eb029fa6ec7da6901432ea0/?vgnnextoid=8f4057127e510410VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextrefresh=1#>

¹⁸ La cuantía de la financiación corresponde a la totalidad de la actuación, independientemente del período de ejecución y pago de las ayudas, que teniendo en su práctica totalidad un carácter plurianual, se distribuye a lo largo de las anualidades de ejecución establecidas en las resoluciones de concesión. En el capítulo de subvenciones se incluye la cofinanciación FEDER (anticipos reembolsables).

GRÁFICO 8. RETOS Y OPORTUNIDADES DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020



Así mismo, se han identificado aspectos ligados al ciclo de gestión y ejecución de las actuaciones incluidas en el Plan Estatal que permiten obtener las siguientes conclusiones:

- La necesidad de *mejorar progresivamente los niveles de financiación* del Plan Estatal y especialmente de las ayudas de mayor impacto científico, social y económico, agrupando en la medida de lo posible las ayudas públicas en convocatorias y actuaciones para evitar la fragmentación.
- La necesidad de *dotar a las ayudas públicas y convocatorias de estabilidad* a lo largo de todo el período del Plan Estatal para facilitar la planificación de actividades y recursos.
- La importancia del *seguimiento ex post de los resultados* obtenidos por las actuaciones financiadas y la medición de su impacto de acuerdo con los objetivos establecidos.
- El *fomento de modelos, normas y patrones* estandarizados y alineados, en la medida de lo posible, con los europeos, especialmente con «HORIZONTE 2020».
- La introducción de mejoras en la *evaluación científico-técnica* dirigidas a la *simplificación de los procedimientos de evaluación y comunicación* de los resultados.
- La búsqueda de *sinergias y mayor coordinación entre Administraciones especialmente con las Comunidades Autónomas* y las distintas convocatorias de ayudas públicas a la I+D+i existentes.
- La optimización de las *oportunidades de investigación e innovación existentes en Europa y a nivel internacional* y la simplificación de procedimientos e instrumentos de apoyo a investigadores y empresas participantes.

5. EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020

5.1. METODOLOGÍA

Los PLANES ESTATALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN constituyen el marco de referencia plurianual de las actuaciones de la Administración General del Estado destinadas a la consecución de los objetivos de la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN, y tiene además el carácter de Plan Estratégico de subvenciones a los efectos de lo establecido en el artículo 8 y la disposición adicional decimotercera de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de subvenciones.

Los artículos 42 y 43 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, atribuyen a la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, como departamento titular de las competencias de la Administración General del Estado en materia de I+D+i, la elaboración de la propuesta de los Planes Estatales.

Para la elaboración de la propuesta la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad ha contado con la participación de más de setenta expertos independientes que incluyen a: (a) responsables de la programación y gestión de ayudas de I+D+i y responsables de las políticas sectoriales de la Administración General del Estado; (b) investigadores de universidades, OPIs, organismos de investigación, empresas, centros tecnológicos, plataformas tecnológicas, centros de investigación del Sistema Nacional de Salud, etc.; (c) representantes de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, las sociedades científicas, asociaciones empresariales, plataformas tecnológicas, asociaciones de usuarios de ayudas del Plan Estatal, etc., y (d) otros expertos con una experiencia contrastada en el diseño de políticas públicas de I+D+i a nivel nacional e internacional.

El Plan Estatal incorpora propuestas y comentarios recibidos durante el proceso de consulta pública que ha tenido lugar durante el mes de julio de 2017, habiéndose recibido un total de ciento setenta documentos con sugerencias de mejora. Por último, el Consejo Asesor para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ha revisado y valorado el contenido y las propuestas del presente documento, mediante informe emitido el día 5 de octubre de 2017.

5.2. PRINCIPIOS DE GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN ESTATAL

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 incluye numerosas iniciativas, de diferente naturaleza y alcance y que pueden ser gestionadas por distintos agentes, entre los que se incluyen preferentemente las dos agencias de financiación de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación: la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). Por ello, y siendo un Plan que coordina así mismo actuaciones de otros departamentos ministeriales, es importante que el Plan Estatal cuente con mecanismos y principios de gestión y buen gobierno que permitan la consecución de sus objetivos.

Los *principios* del Plan Estatal incluyen:

1. **EFICIENCIA Y EFICACIA** de las inversiones públicas en I+D+i, propiciando para ello:
 - LA CREACIÓN DE SINERGIAS Y LA OPTIMIZACIÓN de distintas fuentes de financiación en función de las fases del ciclo de I+D+i que se financian, incluyendo subvenciones, préstamos, anticipos reembolsables con cargo a Fondos Estructurales y de Inversión Europeos y, en su caso, la cofinanciación a través de la aplicación de fondos propios o fondos procedentes de otras administraciones, facilitando el desarrollo de actividades que comprenden desde *“la idea hasta el mercado”* de forma continua.
 - LA ALINEACIÓN ESTRATÉGICA de las actuaciones incluidas en el Plan Estatal con las actuaciones sectoriales de la Administración General del Estado y con las de la Unión Europea, especialmente con «HORIZONTE 2020», y la implantación progresiva de medidas que, como el denominado «sello de excelencia» permitan racionalizar los recursos y un mayor alineamiento con las políticas de I+D+i de las Comunidades Autónomas.
 - LA AGREGACIÓN de ayudas y capacidades que evite, en la medida de lo posible, la fragmentación, y niveles de inversión que limiten el impacto científico, social y económico perseguido.
 - LA SIMPLIFICACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN de los procedimientos de solicitud, evaluación, concesión y justificación de las ayudas para reducir las cargas administrativas y los costes de transacción de los agentes de ejecución.
 - LA ESTABILIDAD de las convocatorias de ayudas para favorecer una planificación de las actividades por parte de los agentes de ejecución y de los agentes de financiación.

2. **TRANSPARENCIA Y RENDICIÓN DE CUENTAS** de las ayudas concedidas y del proceso de concesión de las mismas, incluyendo:
 - LA EVALUACIÓN (*ex ante* y *ex post*) de las actuaciones amparada en principios de transparencia, publicidad y competencia y la aplicación de criterios claros, públicos y objetivos de carácter científico y técnico y, en su caso, de viabilidad tecnológica y empresarial, así como la incorporación de criterios de evaluación asociados al impacto científico, social y económico de las ayudas concedidas. En los procesos de evaluación por pares y en los comités se harán pública la composición de los mismos tras la resolución de las convocatorias, y anualmente se publicará la relación de evaluadores externos participantes.
 - ACCESO ABIERTO A RESULTADOS Y DATOS DE INVESTIGACIÓN de las actividades de investigación subvencionadas con recursos públicos. Los trabajos publicados en revistas científicas financiados a través del Plan Estatal se depositarán en repositorios, institucionales y/o internacionales, en abierto teniendo en cuenta las características específicas de las distintas materias, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 37 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y de las recomendaciones vinculadas a la agenda europea en materia de acceso abierto y ciencia en abierto¹⁹. Con el fin de impulsar el acceso a datos de investigación, los proyectos de I+D+i financiados podrán incluir, con carácter optativo, un plan de gestión de los datos de investigación que se depositarán en repositorios institucionales, nacionales y/o internacionales tras la finalización del proyecto y trascurrido el plazo establecido en las correspondientes convocatorias²⁰. No obstante, se respetarán todas las situaciones en las que los mismos han de protegerse por razones de confidencialidad, seguridad, protección, etc. o cuando los mismos sean necesarios para la explotación comercial de los resultados obtenidos. Finalmente, en la evaluación curricular de los investigadores, así como en la evaluación *ex post* de las actuaciones financiadas se tendrán en cuenta los trabajos

¹⁹ <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm>

²⁰ Principios FAIR –Findable, Accessible, Interoperable and Reacheable- internacionalmente reconocidos y adoptados por la comunidad científica <https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>

publicados en abierto en repositorios institucionales y temáticos, nacionales y/o internacionales, y la puesta de los datos de su investigación en abierto, de modo que puedan ser utilizados para replicar y reproducir los análisis y resultados de investigación.

- SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Las ayudas gestionadas en el marco del Plan Estatal adoptarán estándares y criterios comunes para facilitar su identificación, trazabilidad y seguimiento de sus principales características con la finalidad de poder llevar a cabo una evaluación ex post de las actividades financiadas, así como de su posible contribución al avance del conocimiento e impacto y valorización socioeconómica. Con estas informaciones se contribuirá a elaborar las correspondientes memorias de actividad referidas a las actividades de I+D+i del Plan Estatal, así como a difundir las principales características de las ayudas concedidas, y realizar análisis de las ayudas a partir de tecnologías avanzadas que permitan el análisis y minería de textos (TDM por sus siglas en inglés) y el procesamiento de lenguaje natural. En la sección dedicada al Seguimiento se incluyen las principales características del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación.

3. **ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN.** El cumplimiento incondicional de buenas prácticas de la investigación constituye un factor clave en la consecución de una investigación con y para la sociedad así como a incrementar la confianza de nuestra sociedad en las actividades científicas financiadas, y en el valor de la investigación. La observación de los principios en la materia de las ayudas concedidas en el marco del presente Plan Estatal junto con las recomendaciones que sean de aplicación serán responsabilidad del COMITÉ ESPAÑOL DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN, establecido en el artículo 10 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, e integrado por representantes de la comunidad científica y tecnológica.

El *modelo de organización* del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 lo integran los responsables de los departamentos ministeriales que se encargarán de su dirección, coordinación, seguimiento y actualización, así como por las unidades y agencias de financiación que se encargan de la gestión e implementación del Plan.

De acuerdo con el artículo 41 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, la COMISIÓN DELEGADA DEL GOBIERNO PARA LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE LA INNOVACIÓN es el máximo órgano del Gobierno que interviene en la coordinación, planificación y seguimiento de las políticas de I+D+i de los distintos departamentos ministeriales, y de los Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación. Así mismo, corresponde a la SECRETARÍA DE ESTADO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD, la ejecución de la acción del Gobierno en materia de investigación científica y técnica, desarrollo e innovación²¹, así como de la elaboración de las propuestas de los Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (artículos 42 y 43 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación).

En este escenario, se ha diseñado un modelo organizativo que facilita el desarrollo e implementación de las actuaciones a tres niveles: (1) dirección; (2) coordinación y (3) seguimiento (GRÁFICO 9).

EL COMITÉ DE DIRECCIÓN DEL PLAN ESTATAL durante el período de vigencia del mismo estará liderado por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación. El Comité de dirección del PLAN ESTATAL será responsable de: (a) impulsar la ejecución del Plan Estatal como acción coordinada de

²¹ Real Decreto 531/2017, de 26 de mayo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad; se modifica el Real Decreto 424/2016, de 11 de noviembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales; y se modifican los Estatutos de entidades del Departamento que tienen la condición de medio propio para adaptar su denominación a lo dispuesto en la Ley 40/2015, de 1 de octubre.

Gobierno; (b) facilitar los recursos necesarios para el desarrollo del Plan Estatal; (c) velar por el cumplimiento de los objetivos del Plan Estatal; (d) revisar el grado de cumplimiento y ejecución de las actuaciones; (e) impulsar la revisión de los objetivos estratégicos; (f) adoptar los Programas de Actuación Anuales; (g) proponer la inclusión de nuevas actuaciones en materia de I+D+i siempre que las mismas tengan un carácter sistémico; y (h) resolver cuantas cuestiones deriven de la coordinación y seguimiento de programas, subprogramas y actuaciones.

Así mismo, el COMITÉ DE DIRECCIÓN facilitará a la COMISIÓN DELEGADA DEL GOBIERNO cuanta información se considere necesaria para que ésta pueda realizar las funciones atribuidas en los artículos 42 y 43 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. El Comité de dirección del Plan Estatal se reunirá al menos una vez al año, pudiendo incorporar a los titulares de los departamentos de la Administración General del Estado que contribuyan al fomento y financiación de la investigación científica y técnica y de innovación en el marco del PLAN ESTATAL.

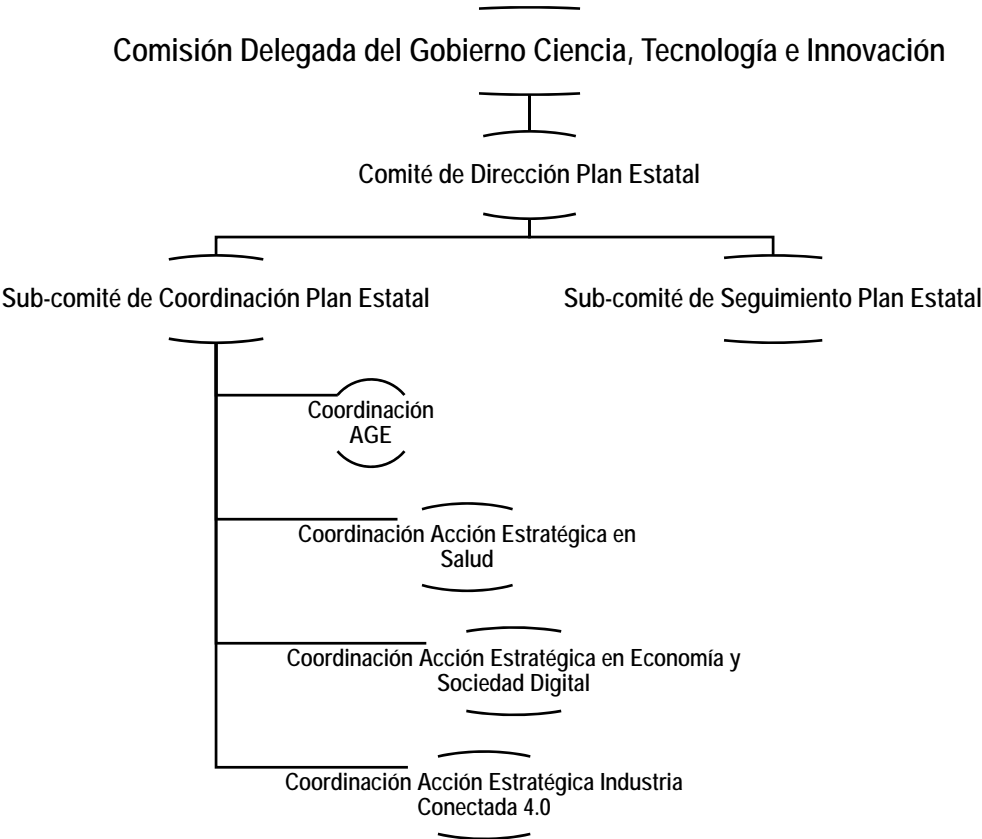
El SUB-COMITÉ DE COORDINACIÓN del Plan Estatal se encargará de: (a) asegurar la coordinación entre el PLAN ESTATAL y las actuaciones de los departamentos ministeriales que pudieran afectar a su correcto desarrollo; (b) fortalecer la coordinación de las políticas sectoriales y sus objetivos con las políticas de I+D+i, y la actualización derivada de la adopción de nuevas estrategias sectoriales, nacionales, europeas e internacionales; (c) favorecer la correcta implementación de las actuaciones y acciones estratégicas previstas; (d) identificar sinergias y potenciales solapamientos entre políticas y actuaciones que limiten el impacto de las ayudas y la consecución de los objetivos; (e) coordinar las órdenes de bases reguladoras y favorecer la adopción de principios básicos comunes; y (g) elevar a la dirección del PLAN ESTATAL propuestas de mejora, revisión y adaptación se consideren apropiadas para mejorar el impacto de las actividades de I+D+i financiadas.

La coordinación del Plan Estatal, en lo que a las actividades antes señaladas se refiere, incluirá a la Dirección General de Política de Investigación, Desarrollo e Innovación y los representantes designados por los departamentos de la Administración General del Estado implicados en el fomento de la investigación y la innovación en el ámbito de sus competencias, especialmente en todas aquellas que afectan al impacto de las actuaciones incluidas en el Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, prestando especial atención a las Acciones Estratégicas incluidas en el presente Plan. Para una coordinación efectiva del PLAN ESTATAL se prevén reuniones periódicas de carácter cuatrimestral.

El SUB-COMITÉ DE SEGUIMIENTO del Plan Estatal se encargará de la materialización de las siguientes actividades: (a) contribuir a la elaboración de los Programas de Actuación Anuales; su revisión y actualización; (b) la puesta en común de las actividades y las actuaciones que sus respectivas unidades lleven a cabo dentro del Plan Estatal; (c) informar sobre las modificaciones y actualizaciones introducidas en las convocatorias de las actuaciones de cada unidad, así como de los requisitos de concesión, elegibilidad y evaluación de las ayudas incluidas en el Plan Estatal, especialmente las que se otorgan en concurrencia competitiva; (d) informar sobre las incidencias y factores que pudieran incidir en la correcta ejecución y/o resolución de las actividades planificadas; (e) informar sobre la ejecución presupuestaria inicialmente asignada a dichas actividades, así como las modificaciones que se produzcan; (f) identificar, definir e informar de la evolución de los indicadores de gestión, seguimiento y resultados de cada una de las actuaciones recogidas en los Programas Anuales de Actuación así como los indicadores de seguimiento y evaluación del Plan Estatal; (g) contribuir al desarrollo del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI) participando en el grupo de trabajo designado para tal fin, y (h) elaborar la propuesta del informe anual de seguimiento del Plan Estatal.

Forman parte del este comité de seguimiento la Dirección General de Política de Investigación, Desarrollo e Innovación y los representantes de los departamentos ministeriales y de las agencias de financiación responsables de la ejecución de las actuaciones del Plan Estatal. Las actividades de Seguimiento del Plan Estatal se realizarán de forma periódica cada dos meses.

GRÁFICO 9. MODELO DE ORGANIZACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020



5.3. LAS AGENCIAS DE FINANCIACIÓN DEL PLAN ESTATAL

En la financiación y gestión del PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN, y sin perjuicio de las actividades que al respecto puedan desempeñar otras unidades de la Administración General del Estado cuyas actuaciones se alinean con los objetivos del presente Plan Estatal, la Agencia Estatal para la Investigación y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), adscritos al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, desempeñan un papel clave, de conformidad con lo establecido en el Capítulo II del Título IV de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Ambos agentes acometerán su actividad de financiación de forma coordinada, en los ámbitos que les son propios, y de acuerdo con los principios de autonomía, objetividad, transparencia, rendición de cuentas y eficiencia en la gestión. La coordinación efectiva entre ambas agencias redundará en una gestión más eficaz y eficiente de los recursos y en una optimización del tiempo empleado por parte de los agentes ejecutores en la formalización, tramitación y justificación de las propuestas.

Este es el primer Plan Estatal gestionado, en el ámbito de sus competencias por la AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI) creada en noviembre de 2015. La Agencia tiene como misión el fomento de la

investigación científica y técnica en todas las áreas del saber mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos, el seguimiento de las actuaciones financiadas y de su impacto, y el asesoramiento en la planificación de las acciones o iniciativas a través de las que se instrumentan las políticas de I+D de la Administración General del Estado. Por su parte, el CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL (CDTI) está orientado al fomento de la innovación y el impulso de la investigación, el desarrollo experimental y la incorporación de nuevas tecnologías. Las fronteras entre la AEI y el CDTI se establecen atendiendo al objeto propio de las actividades a desarrollar, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

5.4. OBJETIVOS DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020, alineado con los objetivos establecidos en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020, tiene como fin último contribuir e impulsar el liderazgo científico y tecnológico del país y las capacidades de innovación como elementos esenciales para la creación de empleo de calidad, la mejora de la productividad y la competitividad empresarial, la mejora en la prestación de los servicios públicos y, finalmente el desarrollo y bienestar de los ciudadanos.

Los objetivos específicos del PLAN ESTATAL para el período 2017-2020 guardan una estrecha relación con los del período 2013-2016 ya que están asociados a la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020. No obstante, los mismos se han revisado y adaptado a las prioridades Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación para los próximos años, con objeto de que las actuaciones previstas tengan mayor impacto, mejoren la eficiencia de los recursos dedicados y permitan explotar las fortalezas del Sistema así como trabajar en la resolución de sus debilidades.

GRÁFICO 10. OBJETIVOS DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020



OBJETIVO 1. FAVORECER LA INCORPORACIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN I+D+i

Los recursos humanos, su formación e incorporación, son, sin duda, la base para el desarrollo y el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. El desarrollo de la carrera científica, la incorporación de investigadores y personal de investigación tanto en el sistema público de I+D+i como en el sector privado, constituyen una prioridad del Plan Estatal. A ello se une la necesidad de fomentar la movilidad, y especialmente la capacidad para atraer recursos humanos internacionales a universidades y centros públicos de investigación, e incrementar la capacidad de incorporación estable en nuestro Sistema. Para ello, el PLAN ESTATAL 2017-2020 incluye ayudas a la contratación que, además de consolidar las reformas introducidas en los últimos años²², favorecen:

- La incorporación, tanto en el sector público como en el sector privado de investigadores y personal de I+D+i, coherente con el desarrollo de una carrera investigadora reconocida que permita, además, retener y atraer talento internacional.
- La formación y cualificación de una nueva generación de investigadores y de personal dedicado a las actividades de I+D+i.
- La movilidad, tanto internacional como institucional e intersectorial, como parte de un proceso de aprendizaje y desarrollo profesional que mejore, además, la empleabilidad de investigadores, tecnólogos y otro personal de I+D+i.
- La colaboración activa en el desarrollo de una política más amplia orientada al fomento de vocaciones en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM en su denominación inglesa), y la formación en ámbitos digitales, incluido el personal de I+D+i.
- La introducción de mejoras progresivas en el desarrollo profesional de técnicos de investigación altamente cualificados, críticos en el desarrollo y mantenimiento de líneas de investigación e infraestructuras científicas.
- La contratación de personal investigador y de I+D+i en empresas, centros tecnológicos y otras entidades privadas de I+D+i, apoyada mediante deducciones fiscales por I+D+i, y bonificaciones en la cotización a la Seguridad Social.

OBJETIVO 2. FORTALECER EL LIDERAZGO CIENTÍFICO Y LAS CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE I+D+i

Una de las principales fortalezas del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación reside en sus capacidades de investigación científica de impacto y reconocimiento internacionales. En el período 2017-2020 se seguirá invirtiendo en estas actividades ya que las mismas constituyen, junto con los

²² Las medidas adoptadas por la Administración General del Estado, tanto en el contexto del Plan Estatal 2013-2016 como a través de la Ley General de Presupuestos han incluido, entre otras: (a) la mejora de las ayudas *Ramón y Cajal* a través de una dotación adicional (de 100.000 Euros) destinada a cofinanciar la contratación de estos investigadores por las instituciones públicas al concluir los cinco años de contrato, y además una dotación adicional (40.000 Euros) para cubrir los gastos de investigación asociados a su incorporación; (b) la inclusión, a partir de 2014, de los investigadores como sector prioritario lo que permite a las instituciones públicas de la Administración General del Estado incrementar el gasto correspondiente a nuevas contrataciones, y en un porcentaje equivalente al número de salidas (jubilaciones y bajas), asegurando paulatinamente el reemplazo generacional; (c) la puesta en marcha de una carrera investigadora de incorporación en Organismos Públicos de Investigación alternativa a la funcional mediante contratos laborales fijos; y (d) la puesta en marcha, también a partir de 2014, de una nueva modalidad de proyectos de I+D dirigidos a jóvenes investigadores, con una trayectoria destacada, sin vinculación laboral o con vinculación temporal inferior a un año, y que se destinan a la contratación del investigador principal.

recursos humanos dedicados a I+D+i, la base de futuros avances y desarrollos y alimentan de conocimiento al conjunto del sistema de innovación. La consecución de este objetivo se plasma en:

- La financiación de proyectos de investigación destinados a la generación de conocimiento, incluidos los que tienen un carácter disruptivo y exploratorio, programas de investigación dirigidos por la curiosidad²³ así como aquellos que pudieran surgir vinculados a alertas por riesgos inmediatos (i.e. patógenos, emergencias, seguridad, etc.).
- El fortalecimiento de las instituciones con capacidades de liderazgo científico y tecnológico a nivel nacional e internacional que atraen talento, y generan conocimientos e importantes externalidades en materia de desarrollo científico y tecnológico.
- La consolidación (y acceso) de infraestructuras de investigación, nacionales e internacionales, incluyendo las que tienen un carácter virtual (*e-infraestructuras*) que favorecen la experimentación, generación y tratamiento de datos científico-técnicos -red, computación y almacenamiento-, así como el despliegue, a medio y largo plazo, de los servicios necesarios para la progresiva implantación de un modelo de *ciencia en abierto*, esencial para una investigación competitiva en el contexto europeo e internacional.
- La modernización del equipamiento científico-técnico de instituciones y organismos de investigación del sector público.
- La participación de investigadores en grandes programas e iniciativas europeas e internacionales, incluyendo el desarrollo y construcción de instrumentación científica para las grandes instalaciones.
- El fortalecimiento de entornos de I+D+i que como los Parques Científicos y Tecnológicos contribuyen a la creación de un ecosistema de investigación, promueven la colaboración entre los distintos agentes, incrementan las sinergias en materia de investigación y su traslación a la sociedad, y promueven el emprendimiento en centros públicos de investigación y universidades.
- El impulso a la valorización de la investigación e intangibles acumulados en el sistema público de investigación, capaces de crear riqueza y empleos de alto valor añadido, incluyendo la consolidación de *spinoffs*, *startups* y empresas de base tecnológica (EBT's) surgidas en entornos universitarios, parques científicos y *hubs* de investigación.
- El reconocimiento de los logros de la comunidad científica española respecto al avance de la ciencia, el impacto social, económico y cultural de la investigación en campos científicos de relevancia internacional.

OBJETIVO 3. ACTIVAR LA INVERSIÓN PRIVADA EN I+D+I Y LA CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA DEL TEJIDO PRODUCTIVO

En un entorno altamente competitivo el liderazgo tecnológico y la innovación en las empresas representan factores críticos para el crecimiento de la productividad y el desarrollo de la economía. La generación, utilización y explotación de nuevas ideas y tecnologías, así como la introducción de nuevos procesos organizativos y productivos y de nuevos productos y servicios, han permitido a numerosas empresas españolas en posiciones de liderazgo en sus respectivos mercados. Pese a ello, la brecha en materia de innovación de nuestra economía respecto a los países líderes de nuestro entorno se profundiza debido, en parte, a la menor intensidad de la inversión empresarial en I+D+i²⁴. Los factores que determinan esta situación son diversos e incluyen, entre otros, el reducido tamaño empresarial, el predominio de empresas de servicios, la escasa internacionalización de las empresas o el retraso en la digitalización de procesos productivos, todo ello sin olvidar las barreras derivadas de la

²³ La investigación dirigida por la curiosidad permite generar conocimientos, tanto disciplinares como interdisciplinares, y desarrollar de tecnologías de carácter básico y/o transversal.

²⁴ El gasto en I+D ejecutado por las empresas en 2016 asciende a 7.125,9 millones de euros, lo representa una leve recuperación respecto al año anterior (3%), si bien el sector empresarial en España contribuye en un 45% a la financiación total de las actividades de I+D frente al 55,5% de la medida de la UE-28.

complejidad administrativa y regulatoria existente a nivel regional, estatal y europeo, o el escaso desarrollo de fuentes de financiación adecuadas, particularmente capital-riesgo que cubran las distintas fases del proceso innovador²⁵.

El Plan Estatal contribuye a la consecución de este objetivo a través de:

- La mejora en las condiciones de acceso a la financiación pública destinada a la ejecución de actividades de I+D+i lideradas por empresas, especialmente PYMEs.
- El fomento de la colaboración público-privada como mecanismo para acelerar la circulación y cogeneración de conocimientos, tecnologías, y la valorización de los resultados de I+D+i.
- El fortalecimiento de la capacidad tractora de grandes empresas que realizan I+D+i, especialmente en ámbitos tecnológicos estratégicos a nivel nacional, europeo y de escala global.
- El acceso a financiación destinada a promover la transformación tecnológica y digital del tejido productivo, así como el impulso de proyectos tractores estratégicos dirigidos a explotar sinergias e intensificar el uso de tecnologías habilitadoras entre empresas para la modernización sostenible de sectores económicos claves de nuestra economía.
- La promoción y apoyo a la participación de centros, organismos y empresas tecnológicas en la construcción de grandes instalaciones científico-técnicas europeas e internacionales, y en el desarrollo de instrumentación científico-técnica incluida la espacial, especialmente en el ámbito europeo.
- El acceso y utilización de las Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares (ICTs) existentes en nuestro país.
- El apoyo al crecimiento y expansión internacional de empresas innovadoras.
- La promoción y apoyo a la participación en programas internacionales tanto bilaterales como multilaterales y especialmente en «HORIZONTE 2020».
- La implementación de mejoras asociadas al procedimiento diseñado para la obtención de las desgravaciones fiscales de las actividades de I+D+i empresarial y bonificaciones a la Seguridad Social actualmente existentes.
- El despliegue de instrumentos de Compra Pública Innovadora asociados a desarrollos y demandas tanto de la Administración General del Estado como de las Comunidades Autónomas y Administraciones Locales.

OBJETIVO 4. IMPULSAR EL POTENCIAL E IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN EN BENEFICIO DE LOS RETOS DE LA SOCIEDAD

Los grandes retos de la sociedad forman parte indiscutible de la agenda de investigación e innovación española, y así se recoge en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN 2013-2020, en el PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016, y en las ESTRATEGIAS REGIONALES DE INVESTIGACIÓN PARA LA ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE (RIS3) vigentes.

La orientación de la I+D+i hacia los retos de la sociedad sigue siendo un objetivo prioritario del presente Plan Estatal, prestando especial atención a aquellos aspectos de los retos sociales que afectan de forma directa a la sociedad española, tienen un carácter estratégico para el país y establecen un estrecho vínculo entre las fortalezas científico-técnicas del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación y el desarrollo de capacidades de innovación futuras, contribuyendo a la creación de ventajas competitivas para el conjunto de la economía.

²⁵ OECD (2016) *STI Outlook* y OECD (2017) *Economic Survey Spain*.

La consecución de este objetivo requiere, por la propia naturaleza y dimensiones de los problemas científico-técnicos asociados, de la adopción de un enfoque necesariamente colaborativo, participativo, abierto e internacional así como de actuaciones que permitan agregar recursos y financiación, contribuyendo el Plan Estatal a través de:

- La cofinanciación de proyectos de I+D+i orientada a la búsqueda y aplicación, a medio y largo plazo, de soluciones en el marco de los grandes retos y agendas estratégicas del país, ejecutados tanto en el sector público de investigación como en colaboración con el sector empresarial.
- La financiación de actividades para la realización de pruebas de concepto, ensayos y pilotos que promuevan la aplicación de nuevas ideas y técnicas a medio y largo plazo e impulsen la cogeneración de resultados y datos que aceleren la transición “del laboratorio al mercado”.
- La participación en redes y proyectos de colaboración europeos y transnacionales de I+D+i en el ámbito de los retos de la sociedad, incluyendo iniciativas de programación conjunta a nivel europeo así como la participación en grandes proyectos y misiones internacionales que permiten articular las capacidades de I+D+i y los instrumentos de fomento y financiación disponibles.
- La alineación estratégica con las principales políticas e iniciativas estratégicas de carácter sectorial existentes a nivel regional, estatal y europeo favoreciendo la participación y liderazgo de investigadores, instituciones y empresas en nuevos ámbitos científicos, tecnológicos y de innovación.
- El despliegue de nuevas iniciativas e instrumentos de Compra Pública Innovadora en segmentos y áreas que ligadas a las estrategias y políticas sectoriales del país y a nivel europeo con un elevado potencial de demanda y crecimiento.
- El apoyo a proyectos y programas estratégicos de I+D+i orientados a la búsqueda de soluciones en el ámbito de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible.
- La colaboración entre centros de investigación, universidades y empresas de las distintas regiones en torno a los grandes retos de nuestra sociedad y en áreas comunes identificadas en las correspondientes Estrategias Regionales de Investigación para la Especialización Inteligente (RIS3).
- El impulso a iniciativas de ciencia ciudadana en temas en los cuales los cambios y el impacto de la I+D y de la innovación están asociados estrechamente a una mayor participación y grado de compromiso de la sociedad.
- El apoyo a los principales agentes de interfaz que promueven el diálogo e intercambio de experiencias entre investigadores, empresas y la sociedad en su conjunto.
- El apoyo a la comunidad científica española en su labor orientada al avance de la ciencia así como a la mejora del impacto social, económico y cultural de la investigación en campos científicos de relevancia internacional.

OBJETIVO 5. PROMOVER UN MODELO DE I+D+i ABIERTO Y RESPONSABLE APOYADO EN LA PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD

La generación de conocimientos científico-técnicos y la difusión de los resultados de la investigación se encuentran en proceso de transformación reflejado tanto en la expansión de las fronteras del conocimiento, fuera de los silos disciplinares y tecnológicos tradicionales, como en el uso masivo de datos (y su tratamiento) como base de la generación de conocimiento. La transición hacia un modelo, identificado con el término «ciencia en abierto» (*open science*), implica mayor transparencia y accesibilidad (a los resultados y a los datos) e introduce nuevas demandas y necesidades de comunicación, red, computación y almacenamiento a nivel de infraestructuras y servicios para la comunidad científica y empresarial.

El Plan Estatal a través de las actuaciones que financia tiene como objetivo promover el acceso abierto a resultados y datos de la investigación así como impulsar un modelo de investigación responsable y abierta a la sociedad²⁶ a través de:

- La revisión y adopción de criterios, principios y buenas prácticas relacionadas con la ética profesional en la investigación científica y técnica.
- El impulso a la adopción de los principios de acceso abierto a los datos de investigación (FAIR²⁷) por parte de las comunidades científicas e instituciones de investigación, y el reconocimiento de los trabajos publicados en acceso abierto en repositorios institucionales y temáticos como parte de la actividad investigadora y de los resultados de la investigación financiada a través del Plan Estatal.
- La inclusión de la dimensión de género en las actuaciones de I+D+i financiadas así como la aplicación de criterios de paridad en las distintas comisiones de evaluación, comités y órganos de gestión y gobernanza del PLAN ESTATAL y las ayudas asociadas al mismo.
- La financiación de actividades y proyectos de I+D+i dirigidos a impulsar la progresiva implantación de un modelo de ciencia en abierto y de resultados y datos de investigación financiada con fondos públicos así como su preservación y reutilización.
- El desarrollo y usos de nuevas aplicaciones y tecnologías de minería y análisis de textos y datos que permitan desarrollar nuevos indicadores de impacto de las políticas de I+D+i.
- La puesta en marcha de redes de colaboración e investigación científico-técnica que facilite la implantación de un modelo de acceso abierto, de resultados y especialmente datos de investigación, considerando las especificidades disciplinares así como los requisitos técnicos necesarios para garantizar la interoperabilidad semántica, tecnológica y jurídica de los datos de investigación científica existentes y generados a través de las ayudas del PLAN ESTATAL.
- El impulso a la participación ciudadana en las actividades de investigación científica y técnica a través de la elaboración de una agenda ciudadana que contemple de forma prioritaria los grandes retos de la sociedad.
- El estímulo de las vocaciones científicas y tecnológicas, especialmente en el área de las ciencias y la ingeniería, y de la cultura científica e innovadora de la sociedad, prestando especial atención a medidas destinadas a corregir la brecha de género, así como las destinadas a promover la inclusión y facilitar el acceso a personas con discapacidad.

OBJETIVO 6. COORDINACIÓN, SINERGIAS E IMPLEMENTACIÓN EFICIENTE DE POLÍTICAS DE I+D+I Y FINANCIACIÓN A NIVEL REGIONAL, ESTATAL Y EUROPEO

El modelo de gobernanza, contemplado en la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y la constitución del *Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación*, así como el adecuado funcionamiento de la Comisión Ejecutiva de dicho Consejo, han supuesto un paso importante en la definición de una visión compartida y objetivos comunes en materia de I+D+i. Así queda reflejado en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020, en el nuevo Acuerdo de Asociación 2014-2020 entre España y la Unión Europea, y en las propias ESTRATEGIAS REGIONALES DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE. Sin embargo, la mejora del impacto y eficiencia de la inversión pública en I+D+i requiere fortalecer este marco de colaboración estratégica.

²⁶ El concepto de RRI —el acrónimo de las siglas en inglés de Investigación e Innovación Responsables— tiene como objetivo reducir la brecha que existe entre la comunidad científica y la sociedad, y promueve el diálogo y la colaboración activa de distintos grupos de interés (entidades de la sociedad civil, comunidad educativa, comunidad científica, responsables de políticas y el sector empresarial e industrial).

²⁷ <http://www.datafairport.org/>

El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 contempla el diseño de actuaciones que permitan optimizar el uso e impacto de los fondos públicos destinados a las actividades de I+D+i, incluyendo los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos entre las que se incluyen:

- El reconocimiento del denominado «sello de excelencia» mediante el reconocimiento de la evaluación de las propuestas de las convocatorias del PLAN ESTATAL, que no son financiadas por falta de presupuesto en las mismas, y que pueden ser financiadas por las convocatorias de las Comunidades Autónomas teniendo en cuenta los objetivos de sus políticas regionales de I+D+i así como las prioridades de sus Estrategias de Investigación para la Especialización Inteligente (RIS3).
- La puesta en marcha de INSTRUMENTOS DE PROGRAMACIÓN CONJUNTA Y DE COFINANCIACIÓN para el impulso de ámbitos estratégicos y que faciliten el desarrollo y consolidación de las capacidades del *Sistema* y el liderazgo científico, tecnológico y empresarial de sus agentes.
- El desarrollo de jornadas informativas y sesiones de trabajo en el seno de la *Red de Políticas Públicas de I+D+i*²⁸ destinadas a difundir las convocatorias del Plan Estatal y fomentar el diálogo y colaboración con las Comunidades Autónomas de forma coordinada y sinérgica así como a impulsar buenas prácticas asociadas a la ejecución de las ayudas de I+D+i cofinanciadas con fondos Estructurales y de Inversión Europeos.
- El codiseño con las Comunidades Autónomas del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que permita hacer el seguimiento de todas las ayudas públicas concedidas en este ámbito, que responda a las necesidades crecientes de disponer de información sistematizada para su tratamiento y análisis con objeto de fomentar políticas de I+D+i basadas en la evidencia.
- La COGESTIÓN Y COFINANCIACIÓN RESPONSABLE DE LAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO TÉCNICAS SINGULARES existentes y de aquellas que en un futuro se desarrollen en base a escenarios de financiación coherentes con las necesidades del sector público y del sector empresarial, el nivel de desarrollo científico y tecnológico existente y las propias capacidades de financiación y endeudamiento disponibles.
- La coordinación con las Comunidades Autónomas y otros agentes de las actuaciones necesarias para el FORTALECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS.
- El impulso por parte de las Administraciones Públicas al ACCESO ABIERTO de las publicaciones, resultados y datos generados a través de las actividades de investigación financiadas con fondos públicos se hará sin perjuicio de los derechos sobre los resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación objeto de protección jurídica.
- La puesta en marcha de un sistema de asesoramiento científico y técnico que permita la utilización del conocimiento de expertos, instituciones y sociedades científicas para la definición e identificación de ámbitos estratégicos, fortalezas y contribuciones en materia de I+D+i a la consecución de los objetivos de las políticas sectoriales estatales y europeas.

²⁸ Red Temática de Políticas Públicas de I+D+i, financiada con fondos europeos, copresidida por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Ministerio de Hacienda y Función Pública y forman parte de ella todas la Comunidades Autónomas, así como la Comisión Europea, que considera a la Red como un instrumento valioso como elemento para la coordinación las iniciativas en el ámbito de la I+D+i en España.

6. PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020

Los objetivos del PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 se instrumentalizan a través de cuatro PROGRAMAS ESTATALES (GRÁFICO 10). El Plan Estatal está integrado por los cuatro Programas Estatales del período anterior si bien las principales novedades en relación a la estructura del mismo para el nuevo período incluyen:

- La nueva ACCIÓN ESTRATÉGICA INDUSTRIA CONECTADA 4.0 junto a la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD y LA ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL.
- La fusión del SUBPROGRAMA ESTATAL PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES del PROGRAMA ESTATAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA en el SUBPROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.
- El cambio en la denominación del PROGRAMA ESTATAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA, que pasa a denominarse PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.
- La integración de las actividades incluidas en el SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i COLABORATIVA ORIENTADA A LAS DEMANDAS DEL MERCADO del PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i en el SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i EMPRESARIAL y en el PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD.

GRÁFICO 11. ESTRUCTURA DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020: PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS Y ACCIONES ESTRATÉGICAS 2017-2020



6.1. PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD EN I+D+I

6.1.1. PRIORIDADES 2017-2020

El PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD EN I+D+I 2017-2020 incluye las actuaciones destinadas a favorecer la incorporación y formación de recursos humanos en I+D+i, manteniendo las ayudas a la movilidad como parte fundamental del diseño de la carrera investigadora, tanto en sus etapas pre doctorales como posdoctorales.

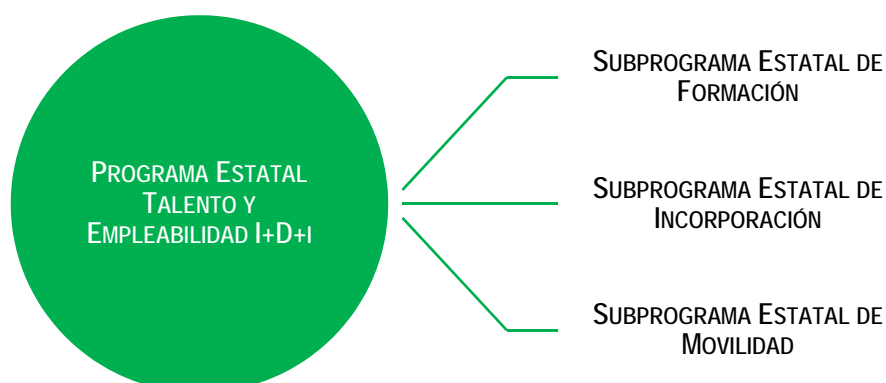
A lo largo del período de vigencia del PLAN ESTATAL en las sucesivas convocatorias se contemplará con carácter prioritario:

- La incorporación y atracción de talento en universidades y centros públicos de investigación, en los que es necesario planificar y anticipar las necesidades derivadas del reemplazo generacional.
- La incorporación de investigadores y personal de I+D en empresas así como la movilidad de investigadores entre el sector público de investigación y las primeras, incluyendo el reconocimiento de la actividad científico-técnica desarrollada.
- La movilidad (internacional e inter-institucional) como parte intrínseca de la carrera investigadora.
- La adopción de medidas para impulsar la apertura al *Espacio Europeo de Investigación* (i.e. EURAXESS) y la internacionalización de universidades y centros públicos de investigación y su capacidad para atraer y retener investigadores.
- La adopción de medidas destinadas a corregir los desequilibrios de género en el acceso y promoción de las mujeres a lo largo de la carrera investigadora.

Algunas de las ayudas incluidas en este PROGRAMA podrán cofinanciarse con Fondos procedentes del Fondo Social Europeo.

El PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD EN I+D+I está formado por: SUBPROGRAMA ESTATAL DE INCORPORACIÓN, SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORMACIÓN y SUBPROGRAMA ESTATAL DE MOVILIDAD.

GRÁFICO 12. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD 2017-2020



6.1.2. SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORMACIÓN EN I+D+i 2017-2020

La formación (pre doctoral y posdoctoral) representa un importante eslabón en el desarrollo de las capacidades de investigación e innovación futuras. Las ayudas a la formación predoctoral contribuyen a mejorar las capacidades generales en materia de I+D+i y son el pilar sobre el que se sustenta la generación de nuevas ideas y conocimientos, la aplicación y traslación de los mismos y el desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones.

Las ayudas del SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORMACIÓN están destinadas a la formación de nuevas generaciones, incluyendo la adquisición de competencias para la investigación en entornos académicos y empresariales, y de competencias docentes universitarias en el caso de las ayudas de Formación de Profesorado Universitario así como de capacidades singulares para responder a los desafíos de la creciente digitalización y transdisciplinariedad de la investigación.

Las ayudas permiten una carrera investigadora reconocida y valorada a nivel internacional, e incluyen: (1) formación pre doctoral en equipos de investigación, departamentos universitarios, empresas y otros organismos de I+D de primer nivel para la adquisición de conocimientos y capacidades investigadoras; (2) estancias breves en otros centros, nacionales e internacionales, e infraestructuras e instalaciones científicas y tecnológicas durante el período de formación pre doctoral; (3) formación posdoctoral en universidades, y organismos públicos de investigación tanto nacionales como internacionales.

ETAPA DE FORMACIÓN PRE DOCTORAL

Estas ayudas tienen como finalidad la realización de tesis doctorales, financiando la contratación de personal investigador en formación en universidades, organismos y centros públicos de I+D, empresas, y otros centros de I+D, incluyendo ayudas para estancias breves en otros centros, nacionales e internacionales, e infraestructuras de investigación, centros de investigación experimental, procesamiento de datos y ensayo, etc.

En el diseño de las resoluciones de convocatoria se tendrán en cuenta las necesidades presentes y futuras de las principales instituciones, empresas y agentes de I+D+i, incorporando así mismo aspectos necesarios para promover la movilidad tanto internacional como institucional; la atracción de jóvenes investigadores extranjeros, incluidos los vinculados a acuerdos bilaterales y multilaterales de colaboración científica; la participación de los doctores en formación en proyectos de investigación (nacionales y europeos) y la adquisición de habilidades y competencias digitales necesarias para aplicar los principios de acceso abierto a resultados y datos de la investigación financiada con fondos públicos.

La duración máxima de las ayudas es de cuatro años para la realización de la tesis doctoral, pudiendo incluir, la financiación de un *período de orientación posdoctoral* (POP) y siempre que la tesis se concluya en el plazo de tres años establecido²⁹. Este período tiene como objetivo: (a) explotar los resultados de la tesis doctoral en términos de publicaciones científicas y técnicas o avanzar en la posible explotación económica de los mismos; (b) iniciar la etapa de formación posdoctoral en otros centros, nacionales o extranjeros; y la participación en proyectos de investigación tanto estatales como europeos o internacionales.

²⁹ Con la adaptación de las enseñanzas de doctorado al Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, la duración de estos estudios es de un máximo de tres años, pudiendo la comisión responsable del programa autorizar la prórroga de este plazo por un año más.

Las ayudas para la formación pre doctoral contempladas para el período 2017-2020 en el marco del presente PLAN ESTATAL son:

- LA CONTRATACIÓN PRE DOCTORAL PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORADO UNIVERSITARIO (*Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*).
- LA CONTRATACIÓN PRE DOCTORAL PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR (*Agencia Estatal de Investigación*).
- LA CONTRATACIÓN PRE DOCTORAL PARA LA FORMACIÓN DE DOCTORES EN EMPRESAS³⁰ «DOCTORADOS INDUSTRIALES» (*Agencia Estatal de Investigación*).
- AYUDAS PARA LA FORMACIÓN DE DOCTORES EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO EUROPEO (*Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*).

ETAPA POSDOCTORAL

La «carrera investigadora» se inicia, tras la obtención del grado de doctor, a través de una etapa posdoctoral cuya duración y características pueden variar en función de las instituciones, las áreas de investigación y las condiciones de acceso a universidades, centros de investigación y empresas. Las ayudas «JUAN DE LA CIERVA FORMACIÓN» (*Agencia Estatal de Investigación*) están destinadas a cofinanciar la primera fase de esta etapa posdoctoral durante un máximo de dos años. Están dirigidas a jóvenes doctores, nacionales y extranjeros y co-financian los gastos de contratación para realizar actividades de investigación y adquirir experiencia preferentemente en el seno de equipos de investigación ya consolidados de universidades, centros públicos de investigación e infraestructuras de investigación localizadas en España.

6.1.3. SUBPROGRAMA ESTATAL DE INCORPORACIÓN 2017-2020

Uno de los objetivos prioritarios del PLAN ESTATAL para el período 2017-2020 es favorecer la incorporación de jóvenes investigadores y de personal de I+D+i sobre todo en organismos de investigación, incluidas las universidades, así como en empresas y otros agentes del Sistema de I+D+i que contribuyan a incrementar la empleabilidad del personal de I+D+i. Para ello las ayudas de este Subprograma cofinancian la contratación de investigadores, tecnólogos, personal técnico y otros profesionales en I+D+I en universidades, organismos de investigación, infraestructuras de investigación, empresas, y otros centros de investigación y experimentación de ámbito estatal.

INCORPORACIÓN DE DOCTORES

A lo largo del período 2017-2020 se priorizarán las ayudas destinadas a impulsar la incorporación de investigadores en fases claves de consolidación de la carrera investigadora y con trayectorias de investigación destacadas. En su diseño y características estas ayudas promoverán la progresiva adquisición de la autonomía e independencia investigadoras, que marcan la transición hacia la madurez investigadora, e incluyen:

- «JUAN DE LA CIERVA INCORPORACIÓN» (*Agencia Estatal de Investigación*). Estas ayudas permiten el desarrollo de una carrera investigadora independiente además de incentivar la retención y atracción de talento, nacional e internacional, hacia universidades y organismos de investigación.

³⁰ Incluyen la formación de doctores en centros de excelencia Severo Ochoa y unidades de excelencia María de Maeztu y centros e institutos tecnológicos de excelencia de la «RED CERVERA» del PROGRAMA ESTATAL DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.

Las ayudas cofinancian, por un período de tres años, la contratación de jóvenes investigadores con experiencia posdoctoral previa.

- «PROYECTOS PARA LA INCORPORACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES (JIN)»³¹ (*Agencia Estatal de Investigación*). Facilitan la contratación de investigadores que carecen de vinculación permanente, o tienen una vinculación temporal inferior a un año, con las entidades beneficiarias de las ayudas. Los candidatos deberán demostrar experiencia posdoctoral así como la relevancia internacional de los trabajos realizados y el grado de independencia investigadora adquirido.
- «RAMÓN Y CAJAL» (*Agencia Estatal de Investigación*). Las ayudas están dirigidas a la incorporación de investigadores extranjeros o españoles, incluidos aquellos que se encuentren realizando su investigación fuera de España, y deseen desarrollar su investigación en España, por un periodo máximo de cinco años. Los candidatos deberán demostrar una trayectoria científico-técnica relevante a nivel internacional. Las ayudas cofinancian la contratación en universidades y organismos de investigación españoles, incluyendo además una dotación adicional destinada a cofinanciar la contratación de estos investigadores al concluir los cinco años de contrato de estas ayudas, y otra de para cubrir los gastos de investigación iniciales asociados a su incorporación.
- «TORRES QUEVEDO» (*Agencia Estatal de Investigación*). Las ayudas, de tres años de duración, cofinancian la incorporación de doctores en empresas y centros e institutos tecnológicos con capacidades de I+D+i acreditadas. El objetivo de estas ayudas es doble ya que promueven la empleabilidad de los doctores contratados en el ámbito empresarial y, además, fortalecen las capacidades de I+D+i del sector privado.
- «BEATRIZ GALINDO» (*Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*) con el objetivo de atraer el talento investigador que ha realizado parte de su carrera profesional en el extranjero, contribuyendo a favorecer la captación y formación de capital humano investigador y su movilidad en sectores de interés estratégico nacional, así como promover la calidad y la competitividad del personal docente e investigador del sistema universitario.

INCORPORACIÓN DE PERSONAL TÉCNICO DE I+D

La incorporación de personal técnico, que siempre ha sido determinante en la organización de los equipos y centros de investigación, se ha incrementado en fechas recientes como resultado de los cambios en la forma en la que se organiza la investigación y las capacidades requeridas; el desarrollo de infraestructuras de investigación o la digitalización de la investigación, con las consiguientes demandas asociadas de especialistas, incluyendo el procesamiento y análisis de los datos. Las necesidades de personal técnico en la ejecución de las actividades de I+D+i se extienden a la gestión de proyectos, la planificación de las actividades, la preparación y elaboración de propuestas, la valorización tecnológica, la realización de actividades de campo y la gestión y manejo de infraestructuras científicas y tecnológicas, etc. El Plan Estatal 2017-2020 contempla dos tipos de actuaciones:

- PERSONAL TÉCNICO DE I+D (*Agencia Estatal de Investigación*). Ayudas destinadas a cofinanciar la contratación de personal para el desempeño de actividades especializadas en universidades, organismos de investigación públicos e infraestructuras de investigación ubicadas en España.
- «EMPLEA» (*Agencia Estatal de Investigación*). Destinadas a cofinanciar la contratación de personal para el desarrollo de actividades ligadas a la organización, gestión y ejecución de la

³¹ Esta modalidad, convocada por primera vez en 2015 en el marco del PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2015, pasa a formar parte del SUBPROGRAMA ESTATAL DE INCORPORACIÓN, al priorizar la incorporación de talento y su empleabilidad así como la progresiva independencia de la carrera investigadora de sus candidatos.

investigación y la innovación en empresas. Estas ayudas podrán diseñarse conjuntamente con otras convocatorias de ayudas dirigidas a la realización de proyectos de I+D+i liderados por empresas en colaboración público-privada con el objetivo de generar sinergias y complementariedades entre las ayudas públicas estatales.

Así mismo, el PLAN ESTATAL contempla el potencial desarrollo de iniciativas que, enmarcadas entre las medidas de fomento de la empleabilidad y la ocupación del Plan Nacional de Implantación de la Garantía Juvenil y del propio Sistema Nacional de Garantía Juvenil³², tengan como objeto la contratación laboral de personal técnico y de gestión de la I+D para reforzar las capacidades y la prestación de servicios de las instituciones de I+D+i; mejorar el rendimiento de infraestructuras, equipamientos científico-técnicos, laboratorios u otras instalaciones o servicios generales, incluidos los servicios de gestión de la investigación.

6.1.4. SUBPROGRAMA ESTATAL DE MOVILIDAD 2017-2020

La movilidad es un factor clave del dinamismo y grado de apertura de los sistemas e instituciones académicas y de investigación y constituye uno de los pilares del *Espacio Europeo de Investigación*. El objetivo de este SUBPROGRAMA es contribuir a la movilidad del personal investigador vinculado a universidades y centros de investigación españoles con fines formativos y ligada al desarrollo de la carrera investigadora, e incluye medidas destinadas a cofinanciar la movilidad internacional de investigadores, con objeto de que adquieran formación y experiencia posdoctorales, así como medidas para atraer talento y consolidar un entorno de investigación competitivo a nivel internacional. Entre las ayudas del Plan Estatal destinadas al cumplimiento de los objetivos señalados se incluyen:

- **MOVILIDAD PRE DOCTORAL** (*Agencia Estatal de Investigación y Ministerio de Educación Cultura y Deporte*). Dirigidas al personal en formación que esté disfrutando de alguna de las ayudas pre doctorales incluidas en el SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORMACIÓN, para la realización de estancias breves en universidades, organismos de investigación públicos y privados, infraestructuras de investigación (ICTs), y empresas, nacionales o extranjeras, con el objetivo de facilitar la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos que mejoren la formación académica y científico-técnica.
- **MOVILIDAD POSDOCTORAL INTERNACIONAL** (*Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*). Estas ayudas incluyen dos modalidades: (a) dirigidas a investigadores españoles, tanto en su etapa posdoctoral³³ como con una carrera investigadora ya consolidada, para la realización de estancias en universidades e instituciones de investigación extranjeras y de reconocido prestigio; y (b) dirigidas a investigadores que realizan sus actividades en centros extranjeros para realizar estancias temporales en universidades y organismos de investigación públicos de nuestro país.
- **COOPERACIÓN INTERNACIONAL** (*Agencia Estatal de Investigación*). A lo largo del período de vigencia del PLAN ESTATAL podrá contemplarse el desarrollo y cofinanciación de iniciativas para promover la movilidad en el contexto de programas de cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación tanto bilaterales como multilaterales, de carácter estratégico.

Aunque la movilidad de investigadores se asocia a la movilidad geográfica, la movilidad inter-institucional e inter-sectorial son elementos esenciales para el dinamismo del Sistema Español de

³² Los antecedentes de estas medidas se encuentran en la iniciativa piloto puesta en marcha a finales de 2014 destinada a universidades, organismos públicos de investigación y otros centros públicos de I+D. http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-369

³³ Las ayudas «JOSÉ CASTILLEJO» para jóvenes doctores (*Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*) financian la movilidad internacional con el objetivo de favorecer la formación posdoctoral de jóvenes investigadores vinculados a universidades y centros de investigación españoles.

Ciencia, Tecnología e Innovación y el desarrollo de un ecosistema de innovación que fomente la colaboración público-privada y la cogeneración y circulación de conocimientos y tecnologías. Así, uno de los objetivos a lo largo del período de 2017-2020 es potenciar dicha movilidad a través de distintos mecanismos, incluyendo una mayor flexibilización al respecto en el diseño de las ayudas del PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD, así como impulsar el reconocimiento de las actividades de investigación realizadas como resultado de la movilidad entre el sector público y el empresarial arriba mencionada.

Por último, todas las ayudas incluidas en el PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD contribuirán a la implementación de los siguientes principios:

- Evitar la discriminación, en el acceso a las ayudas, por razones de edad, género/sexo o cualquier otra situación personal en los términos recogidos en la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación así como en la normativa vigente.
- Establecer condiciones que faciliten e incentiven la formación posdoctoral de las jóvenes investigadoras a través de esquemas de financiación y condiciones de elegibilidad que tengan en cuenta las situaciones específicas familiares que las pudieran afectar.
- Incrementar la participación del número de evaluadores externos extranjeros en la revisión por pares.
- Adecuar el calendario, evaluación y concesión, especialmente en el caso de las ayudas pre doctorales, a los requisitos y plazos de inicio de las actividades académicas formativas.

6.2. PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+I

El PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+I es el resultado de la revisión del PROGRAMA ESTATAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA³⁴ del Plan Estatal 2013-2016, adecuando sus objetivos y los instrumentos de ayudas a las necesidades del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus principales agentes.

6.2.1. PRIORIDADES 2017-2020

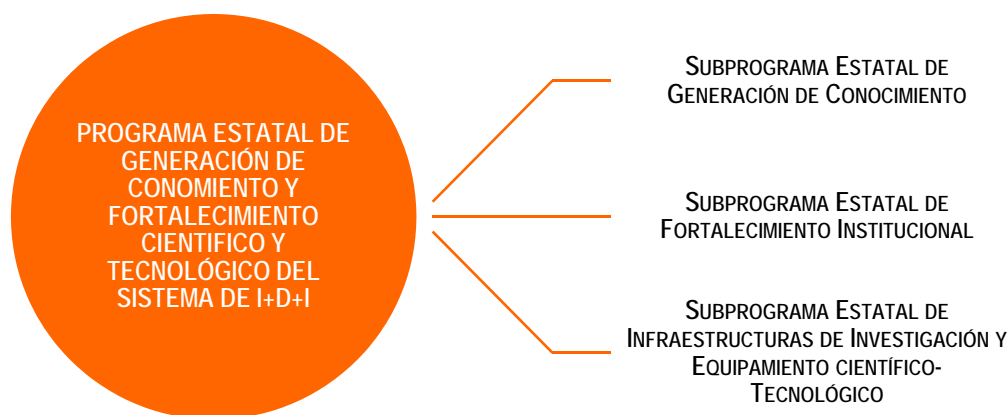
Los avances y resultados de investigación de investigadores y equipos que desarrollan sus actividades en universidades, organismos y centros de I+D del sistema público han contribuido de forma decisiva al desarrollo de capacidades de liderazgo científico y al avance del conocimiento a nivel internacional. Sin embargo, la investigación científico-técnica es una actividad de creciente complejidad que requiere de la estrecha colaboración de equipos de investigación, tanto a nivel nacional como internacional, y del acceso a infraestructuras de investigación avanzadas así como de la disponibilidad de equipamientos científicos y tecnológicos avanzados para hacer progresar la frontera del conocimiento. En el período 2017-2020 las cuatro áreas de actuación prioritarias dentro del PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+I incluyen:

³⁴ Este cambio en la denominación pretende eliminar la confusión generada, durante la ejecución del Plan Estatal en el período 2013-2016, derivada de la denominación de los proyectos de I+D+i de este Programa como “proyectos de excelencia”, dirigidos en las convocatorias del período 2013-2016, a la “*adquisición de nuevos conocimientos acerca de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y hechos observables aunque no existan perspectivas inmediatas de aplicación práctica y directa*” frente a los proyectos de I+D+i financiados y la excelencia que igualmente se reconoce a los proyectos de I+D+i (*Retos Investigación*) con una mayor flexibilidad en su diseño que permiten combinar la generación de conocimientos fundamentales con la orientación o búsqueda de soluciones y aplicaciones en ámbitos relacionados con los retos de la sociedad.

- La consolidación de las capacidades de I+D+i, y la generación de conocimientos, de equipos de investigación que desarrollan sus actividades en universidades, organismos públicos de investigación y otros organismos de investigación.
- El fortalecimiento de las instituciones que realizan con medios propios actividades I+D+i, y que lideran el desarrollo científico y/o tecnológico en sus respectivos ámbitos actuando como elementos tractores en su entorno y en el conjunto del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- La consolidación de infraestructuras de investigación³⁵ para el avance del conocimiento y nuevos desarrollos científico-técnicos tanto del sector público como de empresas y otros agentes del Sistema, incluyendo las infraestructuras científico-técnicas singulares (ICTS) en sus distintas modalidades, las infraestructuras de tamaño medio (*core facilities*) que permiten un despliegue estratégico flexible de personal y equipo, y la adquisición de equipamiento científico-técnico necesario para mantener el liderazgo en materia de investigación.
- El impulso de una infraestructura virtual - red, computación y almacenamiento- que permita el despliegue, a medio y largo plazo, de los servicios necesarios para la progresiva implantación de un modelo de ciencia en abierto prioritario para el desarrollo de una investigación competitiva en el contexto europeo e internacional.

El PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+i está formado por: el SUBPROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO, EL SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y EL SUBPROGRAMA ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO.

GRÁFICO 13. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+i



6.2.2. SUBPROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2017-2020

En la actualidad, los nuevos métodos de investigación, el acceso a infraestructuras y tecnologías que permiten el tratamiento masivo de datos, y la consolidación de redes de investigación globales permiten abordar cuestiones de investigación y desarrollar conocimientos complejos e inabordables hace apenas una década. En este contexto el trabajo de investigadores y equipos que realizan sus actividades en

³⁵ Las actuaciones en esta materia requieren de la estrecha colaboración, y modelos de cofinanciación, entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas con la participación de los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos, y en su caso con la colaboración de otros agentes del sector privado.

universidades y otros organismos de investigación son un elemento clave para la sostenibilidad, desarrollo y liderazgo del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Los objetivos del SUBPROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO incluyen:

- Desarrollar y consolidar las capacidades institucionales de investigación, con especial énfasis en el sistema público de I+D+i.
- Aumentar la masa crítica, en los casos en los que la misma sea un factor determinante de la competitividad y el desarrollo del potencial de investigación.
- Reforzar la colaboración estable entre grupos de investigación.
- Apoyar proyectos de investigación innovadores, y de carácter novedoso, transdisciplinares.
- Favorecer el liderazgo de investigadores y equipos de investigación en grandes programas internacionales de investigación e incentivar la participación de investigadores españoles en los proyectos del Consejo Europeo de Investigación (ERC por su sigla en inglés).
- Elevar el interés y la participación del sector privado en la financiación de la investigación fundamental a través de nuevas fórmulas de colaboración público-privada, mecenazgo y responsabilidad social corporativa.
- Reconocer los logros de la comunidad científica en el avance de la ciencia excelente y su actuación como motor de impacto social, económico y cultural en campos científicos de relevancia internacional.

A través de este Subprograma se financiarán distintas tipologías de proyectos que incluyen: «proyectos de I+D» tanto para investigadores y equipos emergentes como para aquellos que ya tienen una trayectoria consolidada, y en su caso proyectos individuales; proyectos «Explora» para aquellas actividades que, a través de la aplicación de teorías y metodologías y técnicas novedosas y rupturistas, abordan la resolución de problemas científicos y tecnológicos complejos y no resueltos hasta el momento; acciones de dinamización y acciones complementarias.

PROYECTOS DE I+D

- **PROYECTOS DE I+D DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO** (*Agencia Estatal de Investigación*). Los proyectos de I+D financiados en el marco de los Planes Estatales constituyen la principal fuente de financiación competitiva de la investigación de nuestro país que reciben los investigadores que desarrollan su actividad en las universidades, organismos públicos de investigación y otros organismos de investigación. Estos proyectos no tienen una orientación temática previamente definida, están motivados por la curiosidad científica (*curiosity driven research*), y tienen como objetivo el avance del conocimiento, independientemente del horizonte temporal y ámbito de aplicación del mismo. Estas ayudas han de contribuir, además, a la generación de capacidades de investigación y a la colaboración e internacionalización de los equipos que trabajan en organismos de investigación, especialmente públicos.

La duración de los proyectos, a determinar en las correspondientes convocatorias, podrá ser de dos a seis años. Los proyectos de seis años constituyen una de las novedades a introducir a lo largo del período 2017-2020, y están destinados preferentemente a financiar la participación de equipos de investigación españoles que lideran programas de investigación, incluido el desarrollo de instrumentación científica y la participación en grandes proyectos de investigación científico-técnica, fundamentalmente europeos. Las convocatorias establecerán, en el caso de estos proyectos, la estructura, condiciones y mecanismos de seguimiento científico-técnico y de justificación económica adecuados a la duración de los mismos.

Estas ayudas se enmarcan dentro del *Programa Operativo de Crecimiento Inteligente*, y forma parte de la prioridad de inversión 1.b pudiendo cofinanciarse algunas de las actuaciones que lo integran con Fondos FEDER.

- PROYECTOS «EXPLORA» (*Agencia Estatal de Investigación*). Los proyectos «EXPLORA» permiten evaluar los paradigmas científicos y tecnológicos establecidos, plantear aplicaciones y conceptos novedosos y heterodoxos, de carácter disciplinar y transdisciplinar, cuyos resultados puedan llegar a representar un avance significativo del conocimiento científico y tecnológico. Estos proyectos representan una oportunidad para abordar cuestiones complejas que requieren, con frecuencia, planteamientos y desarrollos a través de nuevos enfoques y/o metodologías de investigación. Se trata de ayudas que no tienen una temática previamente definida, incluyen propuestas altamente novedosas, incluyen resultados potenciales de carácter excepcional así como el desarrollo de teorías, métodos y técnicas de investigación que suponen una transformación significativa en la comprensión de los fenómenos y problemas de estudio. Con una duración máxima de dos años, los proyectos «Explora» son proyectos de alto riesgo, cuyos resultados son difícilmente predecibles.

ACCIONES DE DINAMIZACIÓN

Las acciones de dinamización incluyen ayudas, seleccionadas en concurrencia competitiva, cuyo objetivo es impulsar, a lo largo de período de ejecución del PLAN ESTATAL, determinados aspectos que contribuyen a la consecución de los objetivos del mismo y cuyo diseño, duración y periodicidad incorporan una mayor flexibilidad en la identificación de los agentes del Sistema Español a los que van dirigidas así como en la aplicación de los criterios de evaluación y selección. Están destinadas, entre otros aspectos, a potenciar la internacionalización y apertura del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus instituciones y su contribución a la consolidación del *Espacio Europeo de Investigación*, entre las que se incluyen:

- «EUROPA EXCELENCIA» (*Agencia Estatal de Investigación*). El Consejo Europeo de Investigación y las distintas modalidades de ayudas financiadas constituyen uno de los éxitos más recientes de la política científica de la Unión Europea. Estas ayudas son un referente internacional de la excelencia y contribuyen de forma decisiva a la atracción de talento a nivel internacional³⁶. Con el objetivo de fortalecer la participación española en las convocatorias del ERC el Plan Estatal incluyó en el período 2013-2016 ayudas, en la modalidad de acciones de dinamización, dirigidas a financiar aquellas propuestas que, habiendo sido evaluadas positivamente por ERC, no fueron finalmente financiadas por falta de presupuesto, con objeto de que dichas propuestas puedan volver a presentarse e incrementar la tasa de éxito. El PLAN ESTATAL 2017-2020 contempla la continuidad de estas acciones de dinamización, con ayudas de un año de duración, priorizando las propuestas presentadas por jóvenes investigadores (*Starting Grants*) y las presentadas a la modalidad *Consolidator Grants*.
- «REDES DE INVESTIGACIÓN» (*Agencia Estatal de Investigación*). La investigación científica y técnica tiene de forma creciente un marcado carácter colaborativo, por lo que estas ayudas, otorgadas en concurrencia competitiva, tienen por objetivo promover la complementariedad de capacidades y recursos de investigación existentes entre grupos de investigación de distintas instituciones y, de este modo, contribuir a la generación de sinergias. Además, las ayudas podrán destinarse a la

³⁶ En la actualidad las ayudas del Consejo Europeo de Investigación incluyen distintas modalidades: (i) *Starting Grants* dirigidas a jóvenes investigadores; (ii) *Advanced Grants* dirigidas a investigadores consolidados y con una trayectoria destacada; (iii) *Consolidator Grants* diseñadas para apoyar a investigadores que habiendo transcurridos entre 7 y 12 años tras la obtención del grado de doctor aún no están establecidos con un equipo y programa de investigación independientes; (iv) *Synergy Grants* dirigidas a redes de investigación y, (v) *Proof of Concept*, ayudas para la realización de *pruebas de concepto*.

creación de redes de investigación en ámbitos estratégicos y novedosos para el conjunto del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, su competitividad y liderazgo internacionales. Las convocatorias dirigidas a Redes de Investigación podrán establecer las prioridades científico-técnicas a las que van dirigidas estas redes, que tendrán que demostrar el valor añadido de las mismas en base a la consecución de objetivos comunes y compartidos y la realización de actividades que no podrían financiarse a través de otros instrumentos.

6.2.3. SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Los organismos de investigación son instituciones clave para la creación y desarrollo de entornos científicos y tecnológicos altamente competitivos así como en la articulación de un ecosistema de innovación. Además, constituyen igualmente un importante polo de atracción de talento a nivel internacional, actúan como importantes centros de referencia en materia de investigación para el resto de los agentes del Sistema de I+D+i, incluidas las empresas, y contribuyen a la generación de capacidades de investigación e innovación en el entorno regional, estatal e internacional.

Los objetivos del SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL son:

- Impulsar el liderazgo internacional de las instituciones y organismos de investigación y centros e institutos tecnológicos en sus respectivos ámbitos.
- Fomentar la retención y atracción de talento hacia las instituciones de investigación científica y tecnológica.
- Incentivar el papel tractor de las principales instituciones y organismos de investigación y desarrollo tecnológico en el conjunto del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Valorizar los resultados de la investigación y su impacto científico, social y tecnológico.
- Elevar el interés y la participación del sector privado en las actividades de I+D+i realizadas por las instituciones de investigación científica y tecnológica de excelencia existentes en nuestro país.

El SUBPROGRAMA ESTATAL DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL durante el período 2017-2020 da continuidad a las iniciativas puestas en marcha en el período 2013-2016 destinadas a reconocer y financiar a centros de excelencia «Severo Ochoa» y unidades de excelencia «María de Maeztu» y, además, pone en marcha nuevas actuaciones dirigidas a centros e institutos cuya investigación, de alto impacto, tiene un marcado carácter tecnológico, está orientada al mercado y fomenta la colaboración público-privada.

La asignación de recursos se realizará mediante convocatorias competitivas, que evaluadas por pares de acuerdo a estándares internacionales, valorarán los resultados científico-técnicos de las entidades beneficiarias, y el impacto de los programas estratégicos de I+D+i propuestos.

Las actuaciones incluidas en este Subprograma tienen un doble objetivo: (1) reconocer la excelencia en materia de investigación científica y tecnológica y (2) financiar los programas estratégicos de I+D, altamente competitivos a nivel internacional, de las instituciones existentes de ámbito estatal. Las ayudas contempladas incluyen:

- CENTROS DE EXCELENCIA «SEVERO OCHOA» (*Agencia Estatal de Investigación*). La finalidad de estas ayudas, de cuatro años de duración, es fortalecer las instituciones (centros) de investigación científica existentes en España así como su papel tractor en el conjunto del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación*. La acreditación y financiación serán resultado de un riguroso proceso de evaluación internacional por pares. Los centros, para su acreditación, deberán disponer de una masa crítica de investigadores, presentar resultados destacados en

materia de investigación científico-técnica, liderar proyectos internacionales, demostrar su papel tractor a través de la colaboración con otros agentes, incluidas las empresas, disponer y facilitar el acceso a infraestructuras de investigación de primer nivel en sus respectivos ámbitos, y, además, presentar un programa estratégico de investigación de frontera, sostenible científica y financieramente.

- UNIDADES DE EXCELENCIA «MARÍA DE MAEZTU» (*Agencia Estatal de Investigación*). Los objetivos de estas ayudas, de cuatro años de duración, son comunes a las anteriormente descritas, y están dirigidas a unidades de investigación que, pudiendo carecer de personalidad jurídica propia o de autonomía en la gestión y administración de los recursos, están respaldadas por las instituciones a las que pertenecen mediante su reconocimiento y compromiso con la sostenibilidad y viabilidad científica, organizativa y financiera que permitan la consecución de los objetivos del programa estratégico de investigación objeto de las ayudas públicas. Estas unidades no son la agregación de equipos de investigación sino que han de demostrar una trayectoria científica previa compartida, avalada por resultados de investigación sólidos y, además, han de presentar una agenda de investigación a medio plazo que integre investigadores y equipos, procedentes de distintos departamentos, institutos u otras entidades. Estas unidades han de representar entidades de referencia en materia de I+D a nivel internacional, y actuar como elementos tractores de actividades de I+D+i en sus respectivos ámbitos científico-técnicos.

- CENTROS E INSTITUTOS TECNOLÓGICOS DE EXCELENCIA «CERVERA» (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial/Agencia Estatal de Investigación*). El PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020 incluye por primera vez ayudas, de tres años de duración, destinadas al fortalecimiento de agrupaciones tecnológicas lideradas por institutos y centros tecnológicos de ámbito estatal³⁷. La acreditación se realizará a través de convocatorias en concurrencia competitiva, con un riguroso proceso de evaluación en el que participarán expertos nacionales e internacionales. El objetivo de esta iniciativa es doble. En primer lugar, se trata de fomentar la colaboración entre distintos agentes tecnológicos y empresariales, mediante el reconocimiento y la acreditación como CENTROS E INSTITUTOS TECNOLÓGICOS DE EXCELENCIA «CERVERA» y teniendo en cuenta los resultados previos alcanzados. En segundo lugar, la iniciativa incluye ayudas destinadas a cofinanciar un programa estratégico de investigación aplicada, desarrollo experimental e innovación centrado en tecnologías estratégicas que: (1) fortalezca el liderazgo tecnológico de los mismos; (2) incremente la colaboración con otros agentes del Sistema, especialmente empresas; (3) valore los resultados de la investigación dinamice la inversión empresarial en I+D+i; (4) impulse la internacionalización de los propios centros y de las empresas, y (5) favorezca el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías de carácter transversal y habilitadoras. Los centros e institutos tecnológicos que lideren la «RED CERVERA» han de destacar tanto por la calidad de sus actividades de investigación científico-técnica como por la fortaleza e impacto de sus colaboraciones con el tejido productivo, lo que les confiere el carácter de socios tecnológicos y de innovación estratégicos, y con un impacto destacado en la inversión empresarial en I+D+i. La «RED CERVERA» representará una plataforma de intercambio de experiencias y colaboración, optimización de los recursos, difusión de resultados y promoción de las actividades desarrolladas.

³⁷ En el caso de los Centros Tecnológicos de ámbito estatal éstos deberán estar inscritos en el registro público, regulado por el Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre gestionado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-1111.

6.2.4. SUBPROGRAMA ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO

Las infraestructuras de investigación, tanto las de gran tamaño como las de tamaño medio, constituyen un factor crítico para el desarrollo y aplicación de conocimientos y tecnologías, y su papel es determinante en la generación de conocimientos de frontera, incluidos los orientados a los retos de la sociedad, la experimentación, el tratamiento masivo de datos de investigación, y la atracción internacional de talento. Además tienen una importante componente tecnológica y de innovación asociada a su propio desarrollo tanto como en la prestación de servicios científico-técnicos avanzados a las empresas y otros centros privados de I+D+i.

Los objetivos del SUBPROGRAMA ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO son:

- Impulsar la I+D+i de primer nivel apoyadas en una red avanzada de infraestructuras científico-técnicas singulares (ICTS) existentes en España y en la red europea de infraestructuras de investigación (ESFRI) en las que participa nuestro país.
- Favorecer el desarrollo, consolidación y acceso y utilización de las infraestructuras de investigación por parte de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, y elevar el interés y la participación del sector privado en las actividades de I+D+i
- Fortalecer las capacidades de I+D+i y el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación e impulsar la convergencia científico-técnica entre las distintas regiones a través del desarrollo, mantenimiento y actualización de las infraestructuras científicas y técnicas singulares (ICTS).
- Contribuir al avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico mediante la apertura y explotación de las infraestructuras de investigación, facilitando el tratamiento, análisis y uso de datos generados y promoviendo su acceso, tratamiento y preservación.
- Impulsar la interconexión entre infraestructuras de investigación distribuidas y de carácter virtual (*e-infraestructuras*) y el desarrollo de servicios avanzados compartidos, contribuyendo a las iniciativas europeas en este ámbito.
- Favorecer la adquisición, mantenimiento y actualización del equipamiento científico-técnico necesario para la ejecución de actividades de I+D+i relevantes y de alto impacto.

Las ayudas incluidas en este SUBPROGRAMA se enmarcan dentro del *Programa Operativo de Crecimiento Inteligente*, y forma parte de la prioridad de inversión 1.A y por tanto forman parte de las operaciones cofinanciadas con Fondos FEDER.

Las grandes infraestructuras de investigación, nacionales e internacionales, requieren por sus características, y por el volumen de las inversiones necesarias para su construcción y puesta en marcha, de la colaboración de las distintas administraciones, a nivel europeo, estatal y de las comunidades autónomas. Con la aprobación del *Mapa de Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares* (ICTS) por el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de la Innovación el 7 de octubre de 2014³⁸ incluido en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (2013-2020) y en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016) se dio un importante paso hacia una mayor integración de las infraestructuras existentes a nivel nacional, cuya revisión y actualización se prevé igualmente en el marco del presente Plan Estatal. Así mismo, la identificación de sinergias y capacidades científico-técnicas, y la coordinación de las infraestructuras nacionales (ICTS)

38

<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.d20caeda35a0c5dc7c68b11001432ea0/?vgnnextoid=c9fbc5c16af72410VgnVCM1000001d04140aRCRD>

con las grandes infraestructuras de investigación europeas (ESFRI)³⁹ representa uno de los vectores estratégicos de la política de I+D+i española.

Las ayudas contempladas en el SUBPROGRAMA ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO incluyen:

- **INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS SINGULARES (ICTS)** (*Agencia Estatal de Investigación*) Las ayudas del PLAN ESTATAL se destinarán prioritariamente a financiar el desarrollo e implementación de programas estratégicos de las Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares (ICTS) con el objetivo de fortalecer sus capacidades de ejecución y prestación de servicios de alto valor añadido, potenciar la colaboración entre los agentes de I+D+i, y facilitar el desarrollo de una investigación científico-técnica de calidad así como el desarrollo de actividades empresariales de I+D+i competitivas. Se incluyen actuaciones destinadas a financiar los trabajos necesarios para el diseño, estudio de viabilidad, mejora y planificación de las ICTS. Estas ayudas podrán instrumentarse a través de distintos esquemas de cofinanciación y actuaciones de programación conjunta entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.
- **INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICAS DE TAMAÑO MEDIO**⁴⁰ (*Agencia Estatal de Investigación*). Las ayudas están dirigidas a infraestructuras de tamaño medio de organismos de investigación públicos, priorizándose aquellas que permitan el acceso y uso compartido por parte de investigadores de varios centros, empresas y otros agentes de I+D+i. Las ayudas a **INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLÓGICAS DE TAMAÑO MEDIO** (*core facilities*) han de facilitar servicios que no pueden prestar las empresas bien por la tecnología de la que disponen o por ofrecer servicios a medida del usuario. Estas infraestructuras serán evaluadas periódicamente por un panel de expertos externos que valoren de forma objetiva los servicios prestados, las tecnologías disponibles y el valor añadido de las propias infraestructuras.
- **EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO** (*Agencia Estatal de Investigación*). Ayudas para la adquisición de equipamiento científico y técnico necesario para la ejecución de la investigación de calidad, la mejora de los resultados e impacto científico, económico y social de los mismos, así como para el propio funcionamiento de las infraestructuras de investigación existentes.

Por último cabe mencionar que la política estatal de I+D+i en materia de infraestructuras de investigación avanzadas financia, junto a las ayudas del Plan Estatal mencionadas, un conjunto de actuaciones comprometidas a través de distintos acuerdos internacionales destinadas a favorecer el acceso de investigadores del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación a los principales organismos internacionales y distintas infraestructuras de investigación paneuropeas (ESFRI).

³⁹ <http://www.esfri.eu/roadmap-2016>

⁴⁰ El Plan Estatal 2017-2020 incluye, por primera vez, ayudas dirigidas a infraestructuras de tamaño mediano (*core facilities*) entendidas como unidades independientes de servicio científico-técnico, centralizadas y con tamaño suficiente para permitir un despliegue estratégico de personal y equipos, destinadas a prestar apoyo y favorecer la implementación de métodos de experimentación novedosos, y la prestación de servicios avanzados de investigación a una extensa red de usuarios tanto del sector público de I+D como a empresas y otros agentes. Las ayudas estarán dirigidas a aquellas infraestructuras de investigación de tamaño mediano previamente reconocidas de acuerdo con los criterios de relevancia científico-técnica y condiciones que establezcan las correspondientes convocatorias. En este marco, a lo largo del período de vigencia del presente Plan Estatal se creará, en el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, un registro de infraestructuras de tamaño mediano de ámbito estatal que constituirán la «Red Estatal de Core Facilities».

6.3. PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i

La inversión empresarial en I+D+i en España, que representaba el 0,64% del PIB en 2016, es prácticamente la mitad de la media de la UE-28 (1,3%) y constituye una de debilidades estructurales más notables del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. Por ello, el PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i tiene como objetivo fundamental activar la inversión privada en I+D+i y fortalecer las capacidades tecnológicas y de innovación del tejido productivo con la finalidad de impulsar la competitividad y crecimiento de la economía española, y reducir la brecha en materia de innovación con los países líderes en nuestro entorno.

Para la consecución de este objetivo se han revisado los subprogramas y ayudas de I+D+i dirigidas a empresas incluidas en el Plan Estatal 2013-2016 introduciéndose una serie de novedades en la estructura de este PROGRAMA que están asociadas a la definición de los objetivos y prioridades del mismo para el nuevo período. Así, el SUBPROGRAMA ESTATAL DE IMPULSO A LAS TECNOLOGÍAS HABILITADORAS integra parte de las ayudas de la *Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital*, del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Además, este Programa Estatal incluye por primera vez la *Acción Estratégica Industria Conectada 4.0* de la *Secretaría General de Industria y Pequeña y Mediana Industria* que, formando parte de la iniciativa INDUSTRIA CONECTADA 4.0, incluye ayudas dirigidas a empresas con el objetivo de incrementar el valor añadido y el empleo en el sector industrial español; desarrollar la oferta local de soluciones digitales; y, por último, promover palancas competitivas diferenciales para favorecer la industria española e impulsar sus exportaciones.

6.3.1. PRIORIDADES 2017-2020

La inversión empresarial en actividades de I+D+i es, como ya se ha mencionado, un importante factor de competitividad, si bien variables como la especialización y distribución sectorial de las actividades económicas, el tamaño de las empresas, las capacidades de absorción de tecnologías, la inversión en intangibles, la gestión del conocimiento, o el grado de internacionalización son factores que condicionan de forma importante el volumen y esfuerzo que realizan las empresas en actividades de investigación e innovación. Por ello, las prioridades en el diseño de las ayudas dirigidas a las empresas para la ejecución de actividades de I+D+i incluyen:

- La mejora y simplificación de las condiciones de acceso a la financiación pública destinada a la ejecución de actividades de I+D+i lideradas por empresas, especialmente PYMEs.
- El fomento de la colaboración público-privada como mecanismo para acelerar la difusión y uso del conocimiento y tecnologías, la creación de capacidades de absorción y la valorización de los resultados de I+D+i.
- El impulso de proyectos de carácter estratégico que movilizan importantes recursos públicos y privados, fortalecen el papel tractor de grandes empresas mediante la creación de redes de colaboración abiertas a PYMEs, centros tecnológicos, y organismos de investigación (OPIs y universidades).
- La creación de empresas de base tecnológica a través de instrumentos financieros que cubran las distintas fases, incluyendo capital semilla, capital riesgo y *private equity*.
- La adopción de tecnologías habilitadoras, entre las que merece especial atención la fabricación avanzada como uno de los vectores más relevantes de la transformación del tejido productivo y competitividad empresarial.
- El apoyo al crecimiento y expansión internacional de empresas innovadoras.
- La promoción de la participación en programas de bilaterales y multilaterales, prestando especial atención al Programa Marco de investigación «HORIZONTE 2020».

- El impulso de la *industria de la ciencia* apoyando la participación de empresas españolas en la construcción de grandes instalaciones científico-técnicas europeas e internacionales y en grandes proyectos tecnológicos espaciales.
- El fomento de la transformación digital (conectividad y fabricación) de la industria española.
- La difusión de la cultura de la innovación y el emprendimiento, el reconocimiento de las actividades ligadas al diseño y de la innovación abierta como palancas de competitividad de nuestra empresas y nuestra economía como parte de las actuaciones la Administración General encaminadas a la promoción de la imagen de España.

Todo ello se complementa con el apoyo e intensificación de instrumentos dirigidos a fomentar la demanda de nuevos productos y servicios de carácter innovador, fundamentalmente a través de distintas formas de Compra Pública Innovadora. En la fase de diseño de numerosos procesos de compra pública es importante facilitar a las Administraciones implicadas información sobre cuáles son las soluciones que existen en el mercado o las tecnologías que se están desarrollando por la industria y que podrían atender esa demanda. En este contexto, las agencias de financiación de la I+D+i y las Administraciones desempeñan un importante papel como interlocutores/prescriptores de tecnología novedosa para los procesos de licitación favoreciendo la puesta en marcha de iniciativas de compra pública innovadora y el acceso al conocimiento de soluciones y/o campos en los que existe potencial innovador.

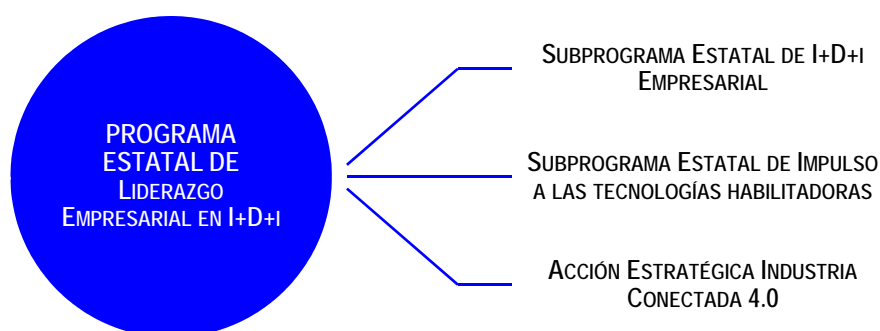
Por último, cabe mencionar que la consecución de los objetivos del presente Plan Estatal referidos al incremento de la inversión empresarial en I+D+i se apoyan, además, en un conjunto de iniciativas que no formando parte de las ayudas del Plan Estatal, tienen un papel estratégico como:

- La fiscalidad de las actividades de I+D+i y de los incentivos a la contratación de personal (bonificaciones de la Seguridad Social) destinado a estas actividades, incluyendo la simplificación de los procesos administrativos con la finalidad de incrementar los incentivos a la inversión empresarial, y todo ello sin olvidar las ventajas que para las PYMEs supone la obtención del sello de *PYME Innovadora*.
- El desarrollo y consolidación de fondos de capital riesgo en todas sus fases, incluyendo capital-semilla y *equity funds* coparticipados por entidades públicas que como INNVIERTE apoyan a empresas innovadoras con un alto potencial de crecimiento en sectores estratégicos para la economía española. INNVIERTE persigue promover la innovación empresarial mediante el apoyo a la inversión de capital riesgo en empresas de base tecnológica o innovadoras, favoreciendo la creación de un ecosistema especializado que no sólo cubra la financiación de las diferentes fases del ciclo de vida de las empresas, sino que además de soporte a sus necesidades de gestión, conocimiento de tecnología y acceso a líderes internacionales.
- Las iniciativas de carácter regulatorio destinadas a eliminar las barreras que inhiben o retrasan la llegada al mercado de nuevas soluciones, e impulsar, siguiendo buenas prácticas y recomendaciones europeas, un entorno regulador proclive a la innovación⁴¹.

⁴¹ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9510-2016-INIT/en/pdf>

https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/innovrefit_staff_working_document.pdf

GRÁFICO 14. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+I 2017-2020



El PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i estará integrado en el período 2017-2020 por:

- SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i EMPRESARIAL
- SUBPROGRAMA ESTATAL DE IMPULSO A LAS TECNOLOGÍAS HABILITADORAS
- ACCIÓN ESTRATÉGICA INDUSTRIA CONECTADA 4.0

6.3.2. SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i EMPRESARIAL

El SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i EMPRESARIAL es el programa impulsado por la Administración General del Estado, a través del *Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial* (CDTI), dedicado a la financiación directa de la I+D+i.

Con carácter general, a lo largo de vigencia del PLAN ESTATAL, el *Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial* (CDTI) responsable de la financiación y gestión de una parte importante de las ayudas incluidas en este Programa Estatal realizará, en función de los límites de gasto autorizados en los correspondientes Presupuestos Generales del Estado, la revisión de las ayudas otorgadas a las empresas con el objetivo de introducir mejoras en los tramos no reembolsables de los préstamos destinados a financiar los proyectos de I+D+i, incrementado la subvención bruta equivalente y el incentivo a la inversión empresarial o introduciendo otras modificaciones que pudieran incrementar el atractivo de sus ayudas.

Este SUBPROGRAMA incluye la financiación de actividades de I+D realizadas por empresas y en colaboración, tanto entre distintos agentes privados como con organismos de investigación públicos y universidades. Las ayudas están dirigidas a favorecer la generación de nuevos conocimientos y tecnologías de carácter disruptivo, nuevos usos de tecnologías ya existentes, que sean novedosos para las empresas y agentes ejecutores contribuyendo de este modo a incrementar su productividad y competitividad, así como actividades de investigación aplicada generadoras de valor añadido para el tejido industrial.

El concepto de innovación vinculado a las actuaciones de este SUBPROGRAMA, que tradicionalmente ha tenido un carácter tecnológico, progresivamente ha de extenderse y fomentar la inclusión de dimensiones que, como las asociadas a nuevas aplicaciones y usos, generan valor añadido, contribuyendo a la mejora de la productividad y de la competitividad empresarial. Las actividades financiables incluyen un amplio abanico de proyectos, todos ellos liderados y ejecutados mayoritariamente por empresas.

Algunas de las ayudas incluidas en este SUBPROGRAMA gestionadas por el *Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial* se enmarcan dentro del *Programa Operativo de Crecimiento Inteligente*, y forma parte de la prioridad de inversión 1.b⁴² pudiendo cofinanciarse con Fondos FEDER.

Los instrumentos y modalidades de ayudas que conforman este Subprograma incluyen:

PROYECTOS DE I+D+i

- **PROYECTOS DE I+D+i** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Los proyectos de I+D+i del CDTI promovidos por las empresas, no están dirigidos *ex ante* a ningún sector concreto, tienen una marcada componente tecnológica y permiten dar respuesta a las necesidades y oportunidades identificadas por los agentes empresariales. Estos proyectos ejecutados de forma individual o en consorcios incluyen la participación –mediante subcontratación– de otros agentes de I+D+i (universidades, organismos de investigación públicos y privados, etc.).
- **«INNOGLOBAL»** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Proyectos de cooperación tecnológica internacional cuyo objetivo es potenciar la participación de las empresas españolas en actividades de I+D+i con empresas de terceros países a través de programas bilaterales, multilaterales y de certificación unilateral, que por sus características y contenidos favorecen el desarrollo y consolidación de una «industria de la ciencia» altamente competitiva y que satisfaga los requerimientos de las grandes instalaciones científicas a nivel mundial.
- **«EUROSTARS» INTEREMPRESAS INTERNACIONAL** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Los proyectos financian actividades de investigación aplicada o desarrollo experimental presentadas al programa internacional EUROSTARS⁴³ que hayan sido evaluadas de forma favorable, por encima de la nota de corte, y cuenten con financiación pública y/o privada en el resto de los países de los consorcios internacionales. El objetivo es fomentar las actividades de I+D+i lideradas por PYMEs que, por representar una mejora tecnológica sustantiva o una innovación para el mercado, contribuyan a mejorar la posición de las mismas.
- **«NEOTEC»** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Las ayudas NEOTEC tienen como objetivo financiar la creación de empresas de base tecnológica con vocación de crecimiento, contribuyendo al emprendimiento y acelerando la transferencia de conocimiento desde organismos de investigación públicos y universidades. Durante el período 2017-2020 se favorecerá la financiación de empresas de alto potencial de crecimiento.
- **«FEDER INTERCONECTA» CDTI** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Estas ayudas, incluidas en el Programa Operativo de Crecimiento Inteligente 2014-2020 y cofinanciadas con Fondos FEDER en colaboración con las Comunidades Autónomas, tienen como objetivo reducir la brecha tecnológica y fortalecer los sistemas regionales de innovación, contribuyendo, a través de la cooperación interregional entre empresas, al desarrollo de capacidades de innovación en las regiones menos favorecidas y al desarrollo tecnológico de las empresas participantes en estos proyectos.
- **LÍNEA DE INNOVACIÓN CDTI** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Con el objetivo de facilitar la modernización tecnológica de las empresas en distintos sectores e incrementar su competitividad y expansión internacionales los proyectos financiados incluyen el diseño industrial y la ingeniería de procesos productivos a través de las siguientes modalidades de ayudas:
 - **LÍNEA DIRECTA DE INNOVACIÓN**. Dirigida a financiar actuaciones para la incorporación y/o adaptación de tecnologías novedosas para la empresa.

⁴² <https://www.cdti.es/index.asp?MP=7&MS=770&MN=3&TR=C&IDR=2370>

⁴³ <https://www.eurostars-eureka.eu/>

- LÍNEA DE INNOVACIÓN GLOBAL. Dirigidas específicamente a la adquisición de nuevas tecnologías o la adaptación de tecnologías existentes orientadas a la expansión en nuevos mercados internacionales necesarias para la entrada en nuevos mercados internacionales.
- LÍNEA DIRECTA DE EXPANSIÓN. Nueva modalidad de ayudas dirigidas a PYMEs y empresas de mediana capitalización españolas, y destinadas a la adquisición de nuevos activos fijos de vanguardia.

Estas actuaciones se diseñaran con el objetivo de generar sinergias con el resto de los instrumentos de ayudas, y especialmente con los incluidos en la «ACCIÓN ESTRATÉGICA INDUSTRIA CONECTADA 4.0» y en el SUBPROGRAMA ESTATAL DE IMPULSO A LAS TECNOLOGÍAS HABILITADORAS.

- **PROYECTOS DE PRUEBAS DE CONCEPTO EN TECNOLOGÍAS/INNOVACIONES DISRUPTIVAS** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Una de las etapas fundamentales en el proceso de innovación es la conceptualización de tecnologías y productos, incluyendo la viabilidad de los mismos en términos de producción y comercialización, y la adecuada gestión de los derechos de propiedad intelectual y su valorización. A lo largo del período de vigencia del presente PLAN ESTATAL estas ayudas se diseñarán con el objetivo de contribuir a reducir el riesgo empresarial asociado a tecnologías e innovaciones de carácter disruptivo, y acelerar el proceso de innovación gracias al cribado de opciones tecnológicas reales en su estadio más temprano para progresar en su desarrollo. Estos proyectos tendrán un carácter experimental, una duración acotada en el tiempo (no superior a los dos años) para permitir desarrollar la tecnología y los prototipos “de laboratorio” que demuestren la viabilidad técnica de resultados previamente obtenidos y que, permitan avanzar hacia estadios tecnológicos más próximos al mercado, incluyendo en su caso entornos de validación real.

Así mismo, el PLAN ESTATAL podrá contemplar la definición y puesta en marcha de proyectos de I+D+i en colaboración público-privada y co-financiados por el sector público y el sector empresarial, y en torno a prioridades de investigación, comunes a un conjunto de empresas, y definidas por un sector de actividad cuya convocatoria pública financia mayoritariamente la iniciativa privada. La convocatoria pública promueve la presentación de proyectos multidisciplinares y coordinados, incluyendo en una parte significativa de la propuesta prueba de concepto o experimentación en empresas del sector.

PROGRAMAS DE I+D+i⁴⁴

- **INICIATIVAS ESTRATÉGICAS SECTORIALES DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). El Plan Estatal contempla la cofinanciación de un número limitado de grandes iniciativas estratégicas, intensivas en I+D+i, que incorporen las tendencias, desarrollos y retos científico-técnicos más recientes para identificar y resolver los desafíos a los que se enfrentan, en un futuro, sectores productivos críticos para la economía española y para la generación de empleo. Son programas de larga duración, con una importante componente prospectiva caracterizados por la necesaria participación de una extensa red de agentes de I+D+i, financiados y ejecutados en colaboración público-privada

ACCIONES DE DINAMIZACIÓN

⁴⁴ Las ayudas a «*Consortios de Investigación Empresarial Nacional (CIEN)*» forman parte del PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD.

- «HORIZONTE PYME»⁴⁵ (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Las ayudas están dirigidas a PYMEs que han sido evaluadas positivamente por la Comisión Europea en las correspondientes convocatorias del «Instrumento PYME» del programa «HORIZONTE 2020» y que por razones presupuestarias no han podido ser financiadas. Constituyen un instrumento que permite implementar el denominado «sello de excelencia»⁴⁶ y su objetivo es favorecer el desarrollo de actividades de I+D+i a realizar por las PYME y optimizar los recursos movilizados por las empresas.
- AYUDAS PARA FORTALECIMIENTO DE PYMEs (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Las PYMEs constituyen una pieza fundamental del tejido productivo y su papel es determinante en el proceso de innovación. No obstante, el número de PYMEs innovadoras en España es reducido, especialmente de PYMEs innovadoras que realizan actividades de I+D. Con objeto de fortalecer estas capacidades de innovación, el PLAN ESTATAL contempla para el período 2017-2020 distintas ayudas de dinamización, incluyendo:
 - CONTRATACIÓN DE ACTIVIDADES DE I+D+I CON CENTROS TECNOLÓGICOS dirigidas a PYMEs y empresas de base tecnológica para la contratación de actividades de I+D+i a centros tecnológicos de ámbito estatal, o la ejecución de proyectos de I+D+i, en colaboración con dichos centros.
 - FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Las barreras al desarrollo y crecimiento de estas PYMEs innovadoras constituyen retos importantes para el crecimiento y la generación de empleo en sectores tecnológicamente avanzados. Para ello se contempla la puesta en marcha de ayudas destinadas a PYMEs para la ejecución de proyectos de I+D+i próximos al mercado, y que hayan demostrado, a lo largo de los últimos cinco años previos: (i) su capacidad para realizar I+D+i con recursos propios; (ii) una clara vocación internacional en sus actividades de I+D+i; (iii) haber desarrollado con éxito las fases previas de desarrollo e investigación experimental; y (iv) contar con un plan de desarrollo comercial y en su caso una cartera potencial de proveedores y usuarios interesados en los potenciales productos innovadoras.
- AYUDAS PARA LA MEJORA DE LA POSICIÓN COMPETITIVA DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS EN PROYECTOS EUROPEOS E INTERNACIONALES DE I+D+I. La I+D+I tiene una componente europea e internacional esencial para la mejora de la competitividad de las empresas españolas, tanto en el marco de proyectos europeos como proyectos internacionales, muchos de ellos ligados a grandes instalaciones científico-técnicas. En este escenario, de creciente relevancia y competitividad a nivel internacional, es necesario promover y acompañar el esfuerzo de las empresas y primar sus logros, con actuaciones específicas destinadas a: (i) incentivar y reconocer la participación de nuevas empresas en las convocatorias europeas, especialmente de «HORIZONTE 2020»; (ii) fomentar la presentación de ofertas para el diseño, desarrollo y operación de Grandes Instalaciones Científico-Tecnológicas nacionales e internacionales; (iii) promover la participación en proyectos de cooperación tecnológica internacionales gestionados por el CDTI; (iv) impulsar la formación y capacidades del personal responsable proyectos internacionales de I+D+I, tanto en empresas como en instituciones públicas, y (v) mejorar las capacidades empresariales, incluidas las de información, asesoramiento y formación de redes de colaboración, en futuros proyectos de ámbito nacional e internacional.

⁴⁵ Las ayudas Horizonte PYME cuyas convocatorias en el anterior Plan Estatal fueron gestionadas por la Dirección General de Innovación y Competitividad de la Secretaría de Estado de I+D+i serán gestionadas por CDTI durante el período 2017-2020.

⁴⁶ <https://ec.europa.eu/research/soe/index.cfm?pg=who>

6.3.3. SUBPROGRAMA ESTATAL DE IMPULSO A LAS TECNOLOGÍAS HABILITADORAS

El objetivo de este SUBPROGRAMA es fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la aplicación de nuevos desarrollos asociados a las tecnologías habilitadoras, prestando especial atención a las múltiples aplicaciones sectoriales de estas tecnologías entre las que se incluyen la fotónica, microelectrónica y nano electrónica, nanotecnologías, materiales avanzados, biotecnología, y las tecnologías de la información y las comunicaciones, o la fabricación avanzada, que permite trasladar las innovaciones tecnológicas a productos y servicios, y éstos al mercado, de una forma competitiva. Estas tecnologías tienen un impacto directo en la modernización y competitividad de sectores económicos claves para la economía española. La comercialización y explotación de los nuevos productos generados por las tecnologías habilitadoras clave, dependerá en gran medida de la habilidad para fabricarlos de forma ecológica, sostenible, competitiva o eficiente en coste y tiempo promoviendo de este modo un crecimiento industrial, sostenible y extensible al ámbito de la prestación de servicios públicos.

PROYECTOS DE I+D+i

- **PROYECTOS DE I+D+i** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Las ayudas se tramitarán de acuerdo con las características de los PROYECTOS DE I+D+i del SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i EMPRESARIAL, si bien forman parte de este e Subprograma aquellas que se centran en las distintas fases de I+D+i en el ámbito de las denominadas tecnologías habilitadoras. Son proyectos que destinados a fortalecer las capacidades de innovación y la competitividad de los propios sectores en los que dichas tecnologías se desarrollan, incluyen también innovaciones en las aplicaciones, incluidas las de carácter incremental, de estas tecnologías en distintos contextos. El objetivo de estas ayudas es favorecer la transición tecnológica asociada a las mismas, generar valor añadido, y contribuir a la internacionalización y a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, mereciendo especial atención la fabricación avanzada como uno de los vectores más relevantes de la transformación del tejido productivo y competitividad empresarial.
- **PROYECTOS DE I+D+i** (*Secretaría de Estado de Sociedad de la Información y Agenda Digital*) están dirigidos a las tecnologías de la información y comunicaciones, incluyendo aquellas actividades de I+D+i del sector próximas al mercado y con un alto potencial de transformación e impacto tanto sectorial como intersectorial. Estos proyectos, podrán ser ejecutados por una o varias empresas (proyectos individuales y consorciados), e incluyen también los realizados por consorcios empresariales de carácter regional así como los de colaboración tecnológica internacional, tanto multilateral como bilateral. Estas ayudas, vinculadas a los objetivos de la «ESTRATEGIA DIGITAL PARA UNA ESPAÑA INTELIGENTE» del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, completan las ayudas de I+D+i de la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital incluidas en la «**ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL**» del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, destinadas al fomento de la investigación, incluida la que tiene un carácter más exploratorio y básico, así como al desarrollo experimental e innovación de tecnologías de vanguardia en este ámbito.

ACCIÓN ESTRATÉGICA «INDUSTRIA CONECTADA 4.0»

Las empresas, especialmente PYMEs, se enfrentan no solo a los retos de la globalización que exigen un esfuerzo sostenido en materia de innovación, sino además a la digitalización creciente de la la producción. La integración de las tecnologías digitales en los procesos de producción también conocida

como «Industria 4.0» constituye una oportunidad clave para la mejora de la competitividad de la industria española en un mercado cada vez más global.

La profunda transformación digital que es necesario abordar reviste una importancia especial por el potencial efecto en la inversión, el crecimiento y la competitividad empresarial asociados al uso de estas tecnologías. La digitalización de la sociedad y de la industria plantea retos y genera oportunidades para la industria española, que deberá adaptar sus procesos, productos y modelos de negocio. La competitividad del tejido productivo, y de la economía española, depende en buena medida de la capacidad de las empresas industriales para explorar el potencial económico de estas tecnologías claves y competir con éxito en un entorno digital y global. Afrontar estos desafíos con éxito permitirá generar un nuevo modelo industrial en el que la innovación sea colaborativa, los medios productivos estén conectados y sean completamente flexibles, las cadenas de suministro estén integradas y los canales de distribución y atención al cliente sean digitales.

La Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, apoya esta transformación digital a través de la «*ESTRATEGIA INDUSTRIA CONECTADA 4.0*» cuyos objetivos se concretan en: (1) incrementar el valor añadido y el empleo en el sector industrial español; (2) desarrollar la oferta local de soluciones digitales; y, (3) promover palancas competitivas diferenciales para favorecer la industria española e impulsar sus exportaciones.

EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA 2017-2020 incorpora a las ayudas diseñadas, gestionadas y financiadas por la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa incluidas en la ACCIÓN ESTRATÉGICA «INDUSTRIA CONECTADA 4.0» que incluyen la financiación de PROYECTOS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL, que contemplan actividades de I+D+i, aplicadas a procesos así como a innovaciones organizativas en el ámbito de la Industria 4.0.

6.4. PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD

El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica 2013-2016 supuso un importante paso en la definición de las políticas estatales de I+D+i que, desde entonces, han priorizado, la financiación de actividades de investigación orientada hacia la búsqueda de soluciones orientadas a los grandes retos de la sociedad. Esta orientación ha permitido en estos años, alinear progresivamente las agendas de I+D+i estatales y regionales, tal y como reflejan las Estrategias Regionales de Investigación para la Especialización Inteligente (RIS3) que en su práctica totalidad han priorizado como ámbitos de especialización inteligente a nivel regional los incluidos en los retos de la sociedad recogidos en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020. Otro aspecto a destacar en estos años ha sido la alineación entre el Plan Estatal y la agenda europea de investigación e innovación a través de las ACCIONES DE DINAMIZACIÓN DE PROGRAMACIÓN CONJUNTA INTERNACIONAL implementadas en el período 2013-2017.

Los retos de la sociedad identificados se corresponden, con ligeras modificaciones, con los incluidos en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020. En todos ellos se abren oportunidades para la generación de conocimientos, tecnologías e innovaciones de carácter multidisciplinar y disruptivo, al mismo tiempo que se promueve la combinación de investigación fundamental, aplicada, y desarrollo experimental⁴⁷, y se fomenta la investigación en ciencias sociales y humanas como una dimensión clave en el conjunto de los retos, adoptando para ello los criterios de evaluación adecuados que permitan lograr una incorporación efectiva.

⁴⁷ El conocimiento y la innovación de forma creciente avanzan en la intersección entre distintas disciplinas, ámbitos temáticos, tecnologías, etc. especialmente en ámbitos complejos como los que afectan a los grandes retos de la sociedad.

Los retos de la sociedad constituyen una importante guía para: (i) la agregación de capacidades de I+D+i existentes en organizaciones e instituciones de investigación, así como para el desarrollo de nuevos grupos de investigación liderados por jóvenes investigadores; (ii) la colaboración efectiva entre las distintas unidades de la Administración General del Estado, incluyendo el *asesoramiento científico* como parte de la toma de decisiones y la definición de las políticas públicas de carácter sectorial; (iii) la colaboración entre la Administración General del Estado y las prioridades establecidas por las Comunidades Autónomas para el impulso de la especialización inteligente de sus I+D+i, y (iv) la participación activa de la sociedad civil.

6.4.1. PRIORIDADES 2017-2020

El fomento de la I+D+i orientada a los grandes retos de la sociedad tiene como objetivo sentar las bases del futuro liderazgo científico y tecnológico de España en ámbitos en los que la generación de conocimiento, la convergencia de tecnologías y sus aplicaciones y la innovación constituyen factores claves de nuestra prosperidad y calidad de vida.

El PLAN ESTATAL promueve y financia la búsqueda de ideas y tecnologías novedosas, en su planteamiento, abordaje y resolución de problemas, con el propósito de acelerar la aplicación de los resultados obtenidos y contribuir a la resolución de los retos planteados, que por su naturaleza y complejidad tienen una dimensión estatal, europea y global. Entre los objetivos prioritarios de este PROGRAMA se incluyen los siguientes:

- La búsqueda de mayor impacto y retorno a la sociedad, en términos amplios, de los resultados de las actividades financiadas con recursos públicos, desde la investigación básica hasta el mercado.
- El fomento de la colaboración en I+D+i de forma especial entre el sector público y el sector empresarial ampliando el alcance e impacto de la investigación realizada en universidades y organismos públicos de investigación.
- La promoción de la participación española en grandes proyectos europeos orientados a los retos de la sociedad, y especialmente en aquellos promovidos por «Horizonte 2020».
- El impulso a entornos –plataformas, redes, foros, etc.- para la definición de problemas compartidos y la búsqueda de soluciones científico-técnicas y de innovación, incluyendo la coordinación con las políticas europeas y regionales, y contribuir a la consecución de los objetivos de país establecidos.
- La articulación de las capacidades de I+D+i y de los fondos de financiación públicos disponibles a nivel europeo, estatal y regional.
- El incremento de la participación ciudadana y la innovación social en la identificación y búsqueda de soluciones orientadas a los retos de la sociedad a través de nuevos formatos que permitan mantener un diálogo abierto entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad.
- La divulgación científica y tecnológica destinada a mejorar la percepción y valoración social de la ciencia y la innovación.
- La incorporación de la perspectiva de género, siempre que sea de aplicación, como una variable relevante de carácter transversal en la definición y desarrollo de los contenidos de la investigación.
- Elevar el interés y la participación del sector privado en la financiación de la investigación fundamental a través de nuevas fórmulas de colaboración público-privada, mecenazgo y responsabilidad social corporativa.

6.4.2. AYUDAS DEL PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD 2017-2020

A continuación se describen los principales instrumentos de ayudas para la ejecución de actividades de I+D+i que se contemplan en el presente Programa Estatal orientado a los Retos de la Sociedad, son instrumentos comunes a los retos identificados, cuya descripción se incluye en el apartado 6.4.3) lo que implica la realización coordinada de las actuaciones de I+D+i en torno a los retos incluidos en el GRÁFICO 15. Algunas de las ayudas incluidas en este PROGRAMA se enmarcan dentro del *Programa Operativo de Crecimiento Inteligente*, y forma parte de la prioridad de inversión 1.b, pudiendo cofinanciarse algunas de las actuaciones que lo integran con Fondos FEDER.

Las ayudas públicas que forman parte del PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD se refuerzan a través de otras medidas de fomento de la innovación basadas en instrumentos de Compra Pública innovadora.

GRÁFICO 15. RETOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD 2017-2020



PROYECTOS DE I+D+I

- PROYECTOS I+D+I «RETOS INVESTIGACIÓN»⁴⁸ (*Agencia Estatal de Investigación*). Las ayudas destinadas a financiar proyectos de I+D+i liderados por equipos de organismos públicos de investigación incluyen la investigación fundamental orientada así como sus aplicaciones en posteriores fases de desarrollo tecnológico y experimentación, dirigidos a la resolución de problemas vinculados a los grandes retos de la sociedad. Estos proyectos pueden incorporar, como parte esencial de su desarrollo, una aproximación multi y transdisciplinar, la participación de

⁴⁸ A lo largo del período de vigencia del Plan Estatal las ayudas a proyectos de I+D podrán contemplar la asignación directa de ayudas para la contratación de doctores en formación en el seno del equipo de investigación responsable de la ejecución de dichos proyectos teniendo en cuenta los planes de formación de jóvenes doctores que se presenten y la experiencia y resultados previos alcanzados en este ámbito.

grupos de investigación con masa crítica para abordar cuestiones complejas, generar sinergias entre distintas aproximaciones científico-técnicas y promover avances significativos en el conocimiento científico y sus aplicaciones. Se incluirán además proyectos de I+D+i vinculados a alertas por riesgos inmediatos emergentes detectados por primera vez en los últimos diez años y cuyo abordaje exige una actuación en materia de I+D+i de emergencia. La duración de los proyectos, y los mecanismos de seguimiento científico-técnico y de justificación económica, adecuados a determinar en las correspondientes convocatorias, podrá ser de dos a seis años. Los proyectos de seis años constituyen una de las novedades a introducir a lo largo del período 2017-2020, y están destinados preferentemente a financiar la participación de equipos de investigación españoles que colaboran en proyectos, programas y misiones investigación y desarrollo a nivel europeo e internacional, de medio y largo plazo.

- PROYECTOS I+D+I PARA LA REALIZACIÓN DE «PRUEBAS DE CONCEPTO» (*Agencia Estatal de Investigación*). Estas ayudas se convocarán por primera vez en el marco del Plan Estatal 2017-2020 para contribuir a reducir la brecha entre los proyectos con una componente de investigación orientada más básica y las ayudas dirigidas a proyectos en colaboración público-privada (i.e. *Retos Colaboración*). Estas ayudas, con una duración máxima de dos años, están dirigidas a demostrar la viabilidad e interés potencial para las empresas y otros agentes sociales y económicos de resultados previamente obtenidos en proyectos de I+D+i financiados a través de convocatorias de ayudas públicas de I+D+i. La financiación cubrirá los pasos iniciales de desarrollo pre-competitivo, incluyendo las actividades en los primeros inicios de la transformación y prototipado de los resultados de la investigación.
- PROYECTOS DE I+D+I «RETOS COLABORACIÓN» (*Agencia Estatal de Investigación y Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*). Ayudas destinadas a cofinanciar la ejecución en colaboración público-privada de proyectos de I+D+i de investigación aplicada, desarrollo experimental e innovación. Estos proyectos, con una duración máxima de cuatro años, tienen como finalidad avanzar en la incorporación de conocimientos y resultados científico-técnicos que permitan la validación y el desarrollo precompetitivo de nuevas tecnologías, productos y servicios, creando el contexto adecuado para su aplicación y transferencia, y la generación de resultados tanto en las trayectorias tecnológicas y de innovación de las empresas como en el mercado.
- PROYECTOS PARA LA INCORPORACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES (JIN)⁴⁹ (*Agencia Estatal de Investigación*). Ayudas destinadas a facilitar la contratación de investigadores que carecen de vinculación permanente, o tienen una vinculación temporal inferior a un año, con las entidades beneficiarias de las ayudas.
- PROYECTOS DE I+D+I «PROGRAMACIÓN CONJUNTA INTERNACIONAL» (*Agencia Estatal de Investigación*). EL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2017-2020, tiene como uno de sus vectores estratégicos contribuir a la consolidación del *Espacio Europeo de Investigación* e impulsar la colaboración entre equipos de investigación, centros, redes y *clusters* de I+D+i de distintos países, favoreciendo la implementación de una agenda europea compartida en torno a los grandes retos. Estas ayudas financian la contribución española de los proyectos de I+D+i integrados en proyectos y programas de investigación multilaterales y colaborativos que hayan concurrido a convocatorias europeas o internacionales conjuntas. Son proyectos a desarrollar en ámbitos temáticos específicos, ligados a las actuaciones de programación conjunta previamente acordadas, seleccionados de acuerdo con estándares de calidad y relevancia científico-técnica internacionales, que incluyen además una mención expresa al valor añadido de la colaboración internacional en el desarrollo de las actividades de I+D+i propuestas.

⁴⁹ A su vez estos proyectos contribuyen a la incorporación de jóvenes investigadores en línea con los objetivos del SUBPROGRAMA ESTATAL DE INCORPORACIÓN.

- **CONSORCIOS DE INVESTIGACIÓN EMPRESARIAL NACIONAL («CIEN»)** (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*)⁵⁰. Estas ayudas están dirigidas a fomentar la investigación, liderada por las empresas y realizada en colaboración público-privada, con el objetivo de movilizar la inversión privada en I+D+i y tener un efecto tractor en el tejido empresarial, especialmente PYMEs y empresas de base tecnológica, y en el conjunto de la economía, y con proyección internacional. Por su ambición, duración y organización las ayudas dirigidas a los CONSORCIOS DE INVESTIGACIÓN EMPRESARIAL NACIONAL han de abordar problemas de largo alcance, asociados a los retos de la sociedad o problemas transversales, sectoriales y estratégicos para la economía y la sociedad española.

ACCIONES DE DINAMIZACIÓN

Las acciones de dinamización incluyen ayudas, seleccionadas en concurrencia competitiva, cuyo objetivo es impulsar, a lo largo de período de ejecución del PLAN ESTATAL, determinados aspectos que contribuyen a la consecución de los objetivos del mismo y cuyo diseño, duración y periodicidad incorporan una mayor flexibilidad. Entre estas ayudan destacan:

- **AYUDAS A PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN** (*Agencia Estatal de Investigación*). Las Plataformas Tecnológicas son un agente imprescindible para impulsar el diálogo y la colaboración público-privada, y constituyen un instrumento de la política de I+D+i. Traccionadas por el tejido empresarial, son un importante actor en la definición de prioridades de I+D+i tanto sectoriales como intersectoriales. El Plan Estatal contempla ayudas destinadas a las plataformas tecnológicas con el objetivo promover la incorporación creciente, en las plataformas tecnológicas de todos los agentes de la cadena de valor, identificar las agendas de investigación aplicada y desarrollo experimental que, dando respuesta a las demandas sectoriales, permiten abordar los retos científico-técnicos considerando la convergencia de tecnologías y conocimientos y promover desde esta perspectiva la colaboración entre plataformas.
- **AYUDAS PARA EL FOMENTO DE LA CULTURA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN** (*Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y Agencia Estatal de Investigación*). Ayudas destinadas a la cofinanciación de actividades con la finalidad de impulsar la progresiva implantación de un modelo de ciencia en abierto, la participación ciudadana en las actividades de investigación científica y técnica, el estímulo de las vocaciones científicas y tecnológicas y el emprendimiento y la cultura científica y tecnológica de la sociedad, prestando especial atención a medidas destinadas a corregir la brecha de género en materia de I+D+i.
- **AYUDAS DE COLABORACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA INTERNACIONAL** (*Agencia Estatal de Investigación*). La colaboración científico-técnica internacional vinculada a programas que formen parte de acuerdos bilaterales y multilaterales y compromisos de país podrá articularse a través de acciones de dinamización, destinadas a financiar la participación española en estas iniciativas mediante procesos de selección competitivos, que impulsen la colaboración internacional a nivel europeo y global, prestando especial atención a la colaboración en el ámbito de los países del Mediterráneo, América Latina y Caribe, Japón, Corea del Sur, China, India y Estados Unidos en ámbitos estratégicos en materia de I+D+i para España (astronomía, supercomputación, energía, salud y bioeconomía, etc).

⁵⁰ Estas ayudas formaban parte en el Plan Estatal 2013-2016 del SUBPROGRAMA ESTATAL DE I+D+i COLABORATIVA ORIENTADA A LAS DEMANDAS DEL MERCADO y quedan integradas en el período 2017-2020 en el PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD.

ACCIONES ESTRATÉGICAS

El PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD incluye, asimismo, dos acciones estratégicas:

«ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD 2017-2020»

La vocación de la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD es situar a España en un escenario de vanguardia en el que la salud actúe como eje fundamental del desarrollo económico y social, y dónde el Sistema Nacional de Salud se consolide como un referente mundial en cuanto a sus capacidades científicas, tecnológicas y de innovación y, por tanto, en la prestación de servicios asistenciales eficientes y de calidad.

La ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD contribuye, de este modo, al desarrollo de los objetivos de I+D+i que se incluyen con carácter general en el RETO DE SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR, destacando por la relevancia que las actividades financiadas al amparo de las convocatorias de la Acción Estratégica en Salud tienen para el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de I+D+i del Sistema Nacional de Salud (SNS).

El Instituto de Salud Carlos III será el organismo gestor de las actividades de la Acción Estratégica en Salud 2017-2020.

La necesaria coordinación entre las actuaciones de I+D+i financiadas a través de la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD y las que, incluidas en el RETO DE SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR SOCIAL se financiarán a través de la Agencia Estatal de Investigación, se realizará mediante convenio suscrito entre el Instituto de Salud Carlos III y la Agencia Estatal de Investigación, en virtud de lo establecido en la Disposición adicional cuarta del Real Decreto 1067/2015, de 27 de noviembre, por el que se crea la Agencia Estatal de Investigación y se aprueba su Estatuto, y a través de los mecanismos de coordinación y seguimiento previstos en el presente Plan Estatal.

Las ayudas están dirigidas a fomentar la generación de conocimientos, tecnologías e innovaciones en el Sistema Nacional de Salud y atender a sus prioridades reflejadas en las distintas Estrategias nacionales aprobadas y vigentes en este momento⁵¹. Este enfoque se hace tanto más necesario en cuanto los servicios de salud y el Sistema Nacional de Salud han de priorizar las actividades de I+D+i orientadas a la prevención y detección precoz de los procesos patológicos que, a largo plazo, permitan una extensión de la cultura de la salud y, por ende, una disminución de la carga de la enfermedad sobre el conjunto de la sociedad.

La ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD engloba un conjunto de instrumentos de ayudas (TABLA 2) de fomento y promoción de la I+D que, siendo específicas al ámbito de investigación e innovación propio de la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD, contribuyen a la generación de sinergias y complementariedades con las actuaciones incluidas en los programas estatales de PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD y de GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TÉCNICO DEL SISTEMA DE I+D+I.

⁵¹ Estas estrategias incluyen: Estrategia Nacional de ELA; Estrategia Nacional de Enfermedades Neurodegenerativas; Estrategia Nacional de Salud Mental; Estrategia en Cáncer; Estrategia en Enfermedades Raras; Estrategia en Diabetes; Estrategia en Cuidados Paliativos; Estrategia en Cardiopatía Isquémica; Estrategia en EPOC; Estrategia en Ictus; y Estrategia de Seguridad del Paciente.

TABLA 2. ACTUACIONES Y AYUDAS ESPECÍFICAS DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD:

AES 1. PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD

Formación Predoctoral en centros del Sistema Nacional de Salud así como en los Institutos de Investigación Sanitaria (en colaboración con empresas del sector sanitario).

Formación de personal técnico y gestores de I+D+i en el campo de la investigación biomédica y de la innovación en tecnologías y servicios sanitarios.

«Río Hortega» para la contratación de jóvenes especialistas con Formación Sanitaria Especializada en el ámbito de la Investigación biomédica, clínica y traslacional.

Incorporación Posdoctoral: (a) «Miguel Servet» dirigida a la incorporación de doctores con una trayectoria en I+D+i destacada para su incorporación en centros del SNS en sus dos modalidades de 3 y 5 años de duración; (b) «Sara Borrell» para la incorporación de jóvenes doctores en los centros del SNS; (c) «Juan Rodés» para la incorporación de especialistas formados en investigación con trayectorias destacadas y capacidad de liderazgo científico y asistencial.

Intensificación de la Actividad Investigadora del SNS dirigida a investigadores consolidados del SNS, con una trayectoria investigadora y traslacional destacada, con objeto de incrementar su dedicación a las actividades de I+D+i.

Contratos de gestión en investigación en salud en los IIS

Personal Técnico de Investigación y Especialistas con Formación Sanitaria Especializada en el SNS.

Movilidad de Personal de Investigación como parte integral del desarrollo de la carrera investigadora en centros del SNS.

AES 2. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE I+D+I

Proyectos de investigación en salud, en sus diferentes modalidades.

Proyectos de investigación clínica no comercial.

Redes Temáticas de Investigación Cooperativa (RETICs).

Proyectos de Programación Conjunta Internacional.

Acciones de dinamización necesarias para atender a situaciones de política científica o tecnológica en el ámbito de la salud, de especial urgencia o interés.

Fortalecimiento de los Institutos de Investigación Sanitaria (IIS)

Fortalecimiento de estructuras de I+D+I en red (CIBER)

Plataformas de Apoyo a la I+D+i en Ciencias y Tecnologías de la Salud

«ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL 2017-2020»

LA ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL incluye un conjunto de medidas que persiguen el desarrollo, impulso y adopción de tecnologías digitales posibilitando la transformación de la economía y la sociedad hacia un entorno digital que se implanta con carácter transversal en todos los sectores de actividad empresarial, convirtiéndose así en el escenario dominante para las transacciones económicas, la prestación de servicios públicos eficaces y eficientes y la definición de un nuevo modelo de organización del trabajo y de las relaciones sociales.

La Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, será el organismo responsable del diseño, gestión y financiación de las actuaciones incluidas en la «ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL 2017-2020».

A lo largo de los próximos años ningún sector podrá quedarse al margen de esta transformación que modificará la forma de hacer negocios, los productos y servicios disponibles, los canales de venta o los mecanismos de relación con el consumidor. El aprovechamiento de las oportunidades industriales, comerciales y de prestación de servicios relacionadas con este proceso de evolución supone uno de los retos principales para la economía del país. En este contexto, el impulso y liderazgo de los procesos de transformación de la economía y la sociedad hacia un entorno digital, que avanza de forma progresiva y se implanta con carácter transversal en todos los sectores de actividad empresarial, convirtiéndose en el entorno dominante para las transacciones económicas, la prestación de servicios públicos eficientes, y la definición de un nuevo modelo de organización del trabajo y de relaciones sociales, son objetivos estratégicos de la «ESTRATEGIA DIGITAL PARA UNA ESPAÑA INTELIGENTE» liderada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Entre los objetivos específicos de la «ESTRATEGIA DIGITAL PARA UNA ESPAÑA INTELIGENTE» se encuentra el fortalecimiento de la competitividad de las empresas TIC con objeto de que las mismas contribuyan a la transformación digital de la economía y la sociedad, favoreciendo de este modo que las empresas TIC españolas puedan aprovechar en mejores condiciones las oportunidades que presentan dichos procesos de transformación digital en todos los sectores productivos y de la sociedad.

Para alcanzar dicho objetivo específico, la «ESTRATEGIA DIGITAL PARA UNA ESPAÑA INTELIGENTE» apuesta por el impulso de la I+D+i en el sector TIC y la especialización de la intervención pública en las Tecnologías Digitales Habilitadoras. Estas actividades y ayudas cuyo diseño, gestión y financiación corresponden a la *Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital*, forman parte del Plan Estatal a través de la Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital, asumiendo además la responsabilidad de la aprobación, seguimiento, evaluación y control de las medidas puestas en marcha al amparo de esta Acción Estratégica y de su coordinación con el resto de medidas del PLAN.

Para alcanzar estos objetivos la Secretaria de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital pondrá en marcha diferentes instrumentos de fomento de la I+D+i orientados a:

- El impulso de la OFERTA DE SOLUCIONES Y AL FORTALECIMIENTO DEL SECTOR TIC en estas tecnologías disruptivas, que se articularán a través de convocatorias de ayuda competitivas nacionales e internacionales, para la financiación de proyectos de I+D+i especializados en tecnologías digitales habilitadoras que podrán ser ejecutados individualmente o en colaboración y que, liderados por empresas, podrán incluir la participación de agentes públicos para la ejecución de aspectos concretos dentro de los objetivos planteados.
- El desarrollo de ÁMBITOS ESTRATÉGICOS DE INNOVACIÓN y para el estímulo de la demanda, preferentemente de carácter exploratorio, incentivando la cooperación público-privada y dinamizando la inversión privada para estimular la innovación empresarial y el emprendimiento, con el objetivo de reforzar la estrategia de fomento de la I+D+i especialmente en TECNOLOGÍAS 5G; INTERNET DE LAS COSAS (IoT); SISTEMAS DE COMPUTACIÓN AVANZADOS (HPC), PROCESAMIENTO MASIVO DE DATOS Y DEL LENGUAJE NATURAL, entre otras. Se potenciará el desarrollo de grandes proyectos tractores, pruebas de concepto y demostradores, impulsando el desarrollo de plataformas tecnológicas e infraestructuras comunes de innovación. En cada caso se empleara el mix de instrumentos de financiación más adecuado, potenciando en su caso el empleo de la compra pública innovadora.

6.4.3. LOS RETOS DE LA SOCIEDAD 2017-2020

Los instrumentos anteriormente descritos (proyectos, acciones de dinamización, etc.) se aplicarán a las prioridades científico-técnicas y de innovación incluidas en cada uno de los RETOS, en cuya identificación e han tenido en cuenta: (i) las capacidades de I+D+I de los agentes de investigación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación; (ii) la coordinación con las políticas y estrategias sectoriales de ámbito estatal durante los próximos años, (iii) el interés y capacidades del tejido productivo ligados a dichos retos, y (iv) la contribución de las actividades de I+D+i a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. No obstante, la descripción de los retos que se incluye a continuación no tiene un carácter limitante ni excluyente.

SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR (RETO 1)

Los avances sin precedentes que ha experimentado el conocimiento científico y tecnológico en materia de investigación biomédica en nuestro país, así como la calidad de las instituciones, equipos de investigación e investigadores, tanto en organismos de investigación públicos como en el ámbito empresarial, y del Sistema Nacional de Salud, han permitido desarrollar importantes capacidades de I+D+i en este ámbito, en el que sin duda ostentamos un destacado de liderazgo internacional.

La investigación biomédica incluye un amplio rango de materias, enfoques y actividades, y constituye un vector estratégico para las políticas de fomento y coordinación de la I+D+I en nuestro país.

Sobre estas premisas se consideran áreas de trabajo fundamentales las siguientes:

- I. Las TECNOLOGÍAS ÓMICAS Y LAS DE IMAGEN MÉDICA como base instrumental sobre la cual impulsar la investigación en el área de salud, y más particularmente en salud personalizada.
- II. El desarrollo de NUEVAS MOLÉCULAS COMO ARMAS TERAPÉUTICAS en las patologías de alta prevalencia epidemiológica y/o resistentes a tratamientos tradicionales.
- III. La descripción del INTERACTOMA HUMANO Y LA DISECCIÓN DE SUS REDES DE CONEXIÓN MOLECULAR como base etiológica de los procesos fisiopatológicos implicados en problemas de salud.
- IV. La investigación en SALUD PÚBLICA, siendo prioritario fomentar la investigación omnicomprensiva de los diferentes aspectos que afectan a la salud, incluyendo la investigación en materia de adicciones y factores medioambientales, así como la salud y el bienestar laboral.
- V. LOS TRASTORNOS Y TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO Y LA DISCAPACIDAD y la rehabilitación y el desarrollo de entornos asistidos y orientados al abordaje de la fragilidad, la dependencia.
- VI. Las ENFERMEDADES RARAS Y NEURODEGENERATIVAS.
- VII. El desarrollo de la MEDICINA PERSONALIZADA como estrategia de sostenibilidad y eficiencia del Sistema Nacional de Salud, en la que el reto se sitúa en tratar al individuo más efectivamente y no en tratar la enfermedad; incluyendo el impulso a la aplicación de nuevas técnicas de computación y procesamiento de la información y datos, incluyendo la interoperabilidad de los sistemas existentes y de la explotación de la historia clínica electrónica y la prescripción electrónica como soportes para fomentar la investigación clínica sustentada en el análisis masivo de datos.
- VIII. Desarrollo de la NANOMEDICINA de predicción, prevención, precisión y participación mediante el desarrollo de (i) herramientas innovadoras de diagnóstico, instrumentos médicos y técnicas de imagen, (ii) nuevas formas terapéuticas de liberación de fármacos (iii) nuevos biomateriales y medicina regenerativa y (iv) nuevas tecnologías disruptivas como reprogramación *in vivo*, sistemas prostéticos, sensescencia y nanorobots; teniendo en cuenta aspectos éticos, sociales, económicos y de seguridad.

- IX. La INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y TRASLACIONAL basada en la evidencia de los conocimientos científicos y tecnológicos.
- X. El uso y difusión de las TECNOLOGÍAS HABILITADORAS como eje vertebrador de un espacio global de *e-health* en el área de Epidemiología, Salud Pública y Servicios de Salud así como en el ámbito de la organización y gestión del Sistema Nacional de Sanidad.

Finalmente cabe señalar que, en el marco del PLAN ESTATAL se impulsarán las actividades de I+D+i que incluyan planteamientos interdisciplinares, promuevan la integración desde tecnologías ómicas y bases biológicas de la enfermedad a nuevos desarrollos tecnológicos, técnicas de modelización y tratamiento masivo de datos e imagen, e incorporen en sus investigaciones factores socioeconómicos, sociológicos, de comportamiento y medioambientales. Se fomentará la innovación en la prestación de servicios, en el desarrollo de la investigación científico-técnica así como la innovación colaborativa en la que se contemple la participación empresarial de sectores tecnológicos e industriales que en un futuro serán claramente convergentes, como es el caso de la industria farmacéutica, biotecnológica, tecnologías sanitarias, *e-health*, imagen, alimentación, cosmética, veterinaria, química, ingeniería, materiales y equipamiento, entre otros.

La TRANSFORMACIÓN DEMOGRÁFICA registrada en la sociedad española a lo largo de las últimas décadas plantea nuevos retos y la necesidad de fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación orientada a la resolución de los mismos con una clara aproximación interdisciplinar. Son temas prioritarios en materia de cambio demográfico en nuestro país la investigación relacionada con la fecundidad, mortalidad, migración y envejecimiento demográfico, mereciendo especial mención estos dos últimos por su impacto en el diseño de las políticas públicas (asistenciales, educativas, laborales, sociales, seguridad, etc.) a nivel nacional y europeo.

El cambio demográfico representa igualmente un reto para la investigación orientada a analizar su impacto en la planificación y prestación de servicios sociales, los modelos de articulación territorial, la distribución y concentración de las actividades económicas y del empleo, o la preservación y conservación de los entornos rurales y el patrimonio cultural y natural, incluyendo la adaptación del entorno construido, y, en especial, las ciudades, edificios y las infraestructuras de transporte. Al mismo tiempo, es importante tener en cuenta que constituye igualmente una fuente de oportunidades para el desarrollo de tecnologías y productos, fomentando la innovación y la generación de empleo en el ámbito de la denominada economía de plata⁵², que incluye un amplio espectro de actividades que van desde la agroalimentación a la adaptación de espacios urbanos, edificios o la educación⁵³.

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en materia de salud, cambio demográfico y bienestar tienen un carácter multidisciplinar, imprescindible para hacer frente a los cambios sociales, económicos y estructurales que vive nuestra sociedad. Las políticas de I+D+i se configuran, por tanto, como elementos fundamentales de apoyo para la definición, el desarrollo y la aplicación de las políticas sanitarias, sociales, económicas y de empleo.

Las actuaciones del Plan Estatal dirigidas a financiar las actividades de I+D+i englobadas en este Reto incluyen además de las correspondientes a las agencias de financiación de la I+D+i (Agencia Estatal

⁵² <http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/active-healthy-ageing/silvereco.pdf>

⁵³ El reto demográfico en nuestro país constituye un ámbito prioritario de las políticas públicas como así queda reflejado en la reciente creación del *Comisionado del Gobierno para el Reto Demográfico*, responsable de la elaboración e implementación de una ESTRATEGIA NACIONAL FRENTE AL RETO DEMOGRÁFICO, que recoja el conjunto de propuestas, medidas y actuaciones necesarias para alcanzar el equilibrio de la pirámide poblacional, incluyendo tanto las que corresponden a la Administración General del Estado en el ámbito de sus competencias, como las que puedan resultar del apoyo y colaboración de las demás Administraciones Públicas en su respectivo ámbito de actuación.

de Investigación y Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), las actuaciones de la ACCIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD 2017-2020 ya descrita.

BIOECONOMÍA: SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PRIMARIA Y FORESTALES, SEGURIDAD Y CALIDAD ALIMENTARIA, INVESTIGACIÓN MARINA Y MARÍTIMA Y BIOPRODUCTOS (RETO 2)

El fomento de las actividades de I+D+i incluidas en este RETO contribuye a alinear la agenda estatal en materia de investigación e innovación con las políticas europeas en materia de I+D+i así como con las políticas sectoriales, tanto estatales como europeas. El objetivo es dar una respuesta inteligente y sostenible, en los sectores pertenecientes al ámbito de la bioeconomía, a los retos relacionados con: la disponibilidad de alimentos, su calidad e inocuidad; la mitigación y adaptación al cambio climático; la competitividad de los sectores agroalimentario, forestal, pesquero y marítimo en los mercados nacionales e internacionales; el mantenimiento del capital natural; y el avance e implantación de la economía circular como oportunidad para la sostenibilidad de nuestros sistemas y la creación de nuevos empleos.

En la gestión de este RETO, la Agencia Estatal de Investigación, contemplará una modalidad específica para las instituciones y objetivos que, hasta este Plan, han venido siendo gestionados en el marco del sistema INIA-CCAA y con el liderazgo de la Comisión Coordinadora de Investigación Agraria.

La ESTRATEGIA EN BIOECONOMÍA 2030 ha supuesto, desde finales de 2015, un paso importante en la definición de las líneas de investigación científico-técnica, innovación y competitividad en el ámbito de los recursos de origen biológico, de la producción y comercialización de alimentos, productos forestales, bioproductos y bioenergía, obtenidos mediante transformaciones físicas, químicas, bioquímicas o biológicas, de manera eficiente y sostenible. Igualmente, en los próximos años, la ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR actualmente en proceso de elaboración, contribuirá igualmente a la identificación de las principales líneas de actuación en materia de I+D+i complementarias a las incluidas en el presente documento, permitiendo avanzar hacia la recuperación del capital natural a través de la transición desde un modelo productivo lineal hacia otro circular que permita incrementar la utilización de recursos renovables.

La generación de conocimientos y tecnologías para mejorar simultáneamente la eficiencia y sostenibilidad en las cadenas de valor tradicionales y crear nuevas cadenas de valor competitivas basadas en el uso de recursos renovables constituyen actividades esenciales a las que el Plan Estatal trata de dar respuesta en el marco del presente RETO, incluyendo entre las áreas de interés prioritario las siguientes:

- I. La búsqueda y adopción de soluciones avanzadas para la CONSERVACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS Y DE LOS RECURSOS AGROFORESTALES, GENÉTICOS, HIDRÍCOS Y PESQUEROS y los efectos del cambio climático y su mitigación, incluyendo el uso de energías renovables y la preservación y fomento de la biodiversidad así como modelos sostenibles en la utilización del agua, la agricultura, la ganadería, y los recursos pesqueros.
- II. LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLAS, GANADEROS, FORESTALES, PESCA Y ACUICULTURA a través de la introducción de procesos y tecnologías que permitan incrementar la eficiencia e intensificación sostenible de producción en un contexto de cambio climático, incluyendo los sistemas ecológicos, la prevención, protección y control de plagas y enfermedades, la

introducción de nuevos cultivos y especies, o el desarrollo y mejora de especies y variedades resilientes frente al cambio climático.

- III. EL DESARROLLO DE SISTEMAS, PROCESOS Y TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN INTELIGENTES Y CONTROL ALIMENTARIO Y AGROINDUSTRIAL que comprenden la elaboración, transformación y conservación de materias primas, alimentos, productos forestales y pesqueros y el desarrollo de nuevas cadenas de valor en el ámbito de los procesos, la organización, comercialización, etc. que contribuyan a la sostenibilidad social, y medioambiental mediante un uso eficiente de las materias primas, minimización de residuos, valorización de subproductos, e incremento de la eficiencia energética (Reto 3). En este ámbito se incluye la optimización, económica, social y ambiental, de la cadena alimentaria.
- IV. La CALIDAD Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS incluido el desarrollo de alimentos seguros, así como otros funcionales, nutracéuticos, etc. y de procesos de conservación que incrementen la seguridad, calidad nutricional y vida útil de los productos alimenticios, así como calidad nutricional y sistemas de detección de riesgos y fraudes.. Así mismo la investigación de las relaciones entre alimentación y salud y nutrigenética (en relación con el RETO 1) constituye un área de relevancia para nuestra sociedad.
- V. EL DESARROLLO DE LA BIOECONOMÍA EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR que permita el desarrollo de bioproductos, biocombustibles de segunda y tercera generación, y bioenergía, así como la puesta a punto de tecnologías para el aprovechamiento de materias primas de origen biológico para la producción de bioproductos para la alimentación humana y animal y la sustitución de una economía de base fósil por otra basada en los recursos renovables, en el marco de una economía sostenible y eficiente.
- VI. LA ECO-INNOVACIÓN Y EL ECO-DISEÑO para permitir un uso eficiente y prolongado de las materias primas, el aumento de la vida útil y la reducción de la obsolescencia, reducción de residuos y aprovechamiento integral, y la recuperación de metales críticos/estratégicos mediante tecnologías combinadas de tratamiento como ejes fundamentales de la economía circular, y su aplicación en todos los sectores económicos. La eco-innovación ha de orientar nuevos modelos de negocio, procesos y productos que incorporen nuevos formatos y materiales, tecnologías de envasado, embalaje y empaquetado funcionales (activos e inteligentes).
- VII. LA INVESTIGACIÓN MARINA Y LA PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO AZUL con el objetivo de promover el conocimiento del fondo y ecosistemas marinos para lograr un aprovechamiento adecuado de nuestros mares, como fuente de alimentos, biomasa, materias primas, así como diversas fuentes de energía marina, y una correcta protección medioambiental que permita la gestión integrada y la compatibilidad de usos de los mares y de las zonas costeras, para promover un crecimiento sostenible social y medioambientalmente.
- VIII. La CONSERVACIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE de los recursos geológicos y el patrimonio geológico contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y al establecimiento de nuevos productos que incidan directamente en el desarrollo rural.

Finalmente, la investigación científico-técnica y el desarrollo tecnológico asociados a la BIODIVERSIDAD tienen una especial relevancia ya que España es uno de los países con mayor diversidad biológica de la Unión Europea⁵⁴. En este contexto, constituyen áreas prioritarias la investigación⁵⁵ destinada a mejorar la comprensión y el funcionamiento de los ecosistemas su interacción con los sistemas socio-económicos así como la destinada al análisis de problemas emergentes, incluyendo la adaptación de especies y ecosistemas al cambio climático o la adaptación de especies invasoras.

⁵⁴ http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm

⁵⁵ En consonancia con los objetivos perseguidos por los programas nacionales e internacionales de conservación de la biodiversidad, y con los principales instrumentos para la planificación del patrimonio natural y la biodiversidad como el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

ENERGÍA SEGURA, EFICIENTE Y LIMPIA (RETO 3)

La generación de energía sostenible medioambiental y económicamente, constituye un objetivo prioritario para poder asegurar un suministro competitivo y seguro que posibilite un adecuado crecimiento económico y bienestar social. Las actividades de investigación e innovación asociadas a este RETO han de contribuir a acelerar la transición, hacia el futuro modelo de abastecimiento, uso y aprovechamiento energético, sostenible y competitivo a medio y largo plazo.

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación constituyen uno de los pilares esenciales en para alcanzar los objetivos energéticos y climáticos fijados a nivel europeo y nacional. A nivel europeo, la «Unión por la Energía» aspira a alcanzar un mercado energético integrado a escala continental, con una creciente interconexión energética, que promueva la competencia y el uso eficiente de los recursos, incluyendo medidas de estímulo en el uso de fuentes de energía renovables que contribuyan a descarbonizar el sistema energético en el marco de los acuerdos internacionales de cambio climático. Para la consecución de estos objetivos en el horizonte 2030 será necesario disponer de soluciones tecnológicamente factibles e innovaciones no sólo en materia de eficiencia energética, sino en los patrones de consumo, ecodiseño, gobernanza, financiación, transporte, etc. Igualmente destaca la contribución de las actividades de I+D+i y tecnologías energéticas a la lucha contra el cambio climático como un aspecto prioritario que requiere de la generación de energías limpias y de un suministro seguro y competitivo.

Además, las actividades de I+D+i a desarrollar en el marco del presente Plan Estatal están, a su vez, alineadas con la agenda europea definida al respecto en colaboración con los Estados Miembros, especialmente con el PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS (SET Plan), siendo importante destacar que los proyectos y actuaciones en materia de investigación e innovación que se financien en el marco de este PLAN ESTATAL contemplarán, entre otras y con carácter preferente, las prioridades allí incluidas, especialmente aquellas que resultan críticas para nuestro país y en las que el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación cuenta con fortalezas científico-técnicas contrastadas.

Entre las prioridades en materia de I+D+i se incluyen:

- I. El desarrollo de la próxima generación de TECNOLOGÍAS DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL DISEÑO DE REDES Y SISTEMAS DE GESTIÓN FLEXIBLES Y DISTRIBUIDOS, con el objetivo de promover el desarrollo y aplicaciones de tecnologías de alto rendimiento en energías renovables –basadas en fuentes primarias- eficientes y rentables, y la reducción de coste energético. En el ámbito de las energías renovables que en nuestro país han logrado hasta la fecha avances destacados en materia de I+D+i destacan la energía eólica, la energía *offshore* para aguas profundas y la energía solar fotovoltaica tanto en aplicaciones para grandes plantas como para su integración en edificios y sistemas.
- II. El DESARROLLO DE SISTEMAS, TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS INTELIGENTES que permitan al consumidor disponer de la información necesaria para una gestión y aprovechamiento energéticos óptimos por su parte, a la vez que la integración en la propia gestión del sistema.
- III. El diseño y desarrollo de SISTEMAS ENERGÉTICOS EFICIENTES, especialmente en materia de edificación -incorporación de nuevas tecnologías, materiales y técnicas- y consumos industriales –sistemas avanzados de producción y optimización energética-, con objeto de reducir la dependencia energética y contribuir a la lucha contra el cambio climático. Incluyendo, además, la búsqueda de tecnologías y soluciones innovadoras que promuevan la eficiencia energética de infraestructuras, sistemas y vehículos de transporte (Ver Reto 4).

- IV. La búsqueda de métodos de REDUCCIÓN, CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO (CAC) y UTILIZACIÓN (CUC) viables para su uso como combustible en el sector energético o como materia prima en procesos industriales para la obtención de productos de valor añadido.
- V. La investigación en el ámbito de la ENERGÍA NUCLEAR, para garantizar las normas más estrictas en materia de seguridad, protección radiológica, gestión de residuos radioactivos, así como las actividades de I+D+i orientadas al diseño de nuevos reactores nucleares y las centradas en el ciclo del combustible nuclear que contribuyan a la generación de energía sin producción de gases de efecto invernadero.
- VI. El TRATAMIENTO DE RESIDUOS CON FINES ENERGÉTICOS que permita la valorización energética de los materiales de residuos y nuevos procesos como el reciclaje químico o *plastic-to-fuels*, y vinculado al desarrollo de la *Estrategia Española de Economía Circular* a la que se ha hecho referencia en el RETO 2.
- VII. Las TECNOLOGÍAS DE MATERIALES PARA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, incluyendo el desarrollo de superficies avanzadas con diferentes funcionalidades; materiales para condiciones extremas; membranas y reactores de membranas para separación de gases; y nuevos materiales para aplicaciones emergentes (almacenamiento de energía, recuperación de materiales, desalinización/depuración de agua, etc.).
- VIII. Las TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO, entre las que se incluyen aspectos ligados a (i) producción de H₂; (ii) almacenamiento y distribución de H₂, y (iii) usos de hidrógeno portátiles y estacionarios para la movilidad o el desarrollo de aplicaciones biocombustibles viables, eficientes y destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Y prestando especial atención a la investigación y desarrollo de BATERÍAS DE COMBUSTIBLE, como uno de los aspectos claves de la orientación de la I+D+i en este campo durante los próximos años.

Por último, y de forma creciente, las actividades de I+D+i orientadas a resolver los problemas de este RETO tienen un carácter transversal, incluyendo aplicaciones derivadas de nuevos materiales a las vinculadas a la supercomputación, *bigdata* o la digitalización y despliegue de redes inteligentes, aplicaciones para el desarrollo de SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTES Y SOSTENIBLES (incluidos en el Reto 4) entre las que destaca la necesidad de introducir mejoras tecnológicas en el desarrollo de baterías para la movilidad o de biocombustibles. Además, el impulso y promoción de CIUDADES INTELIGENTES/DESTINOS INTELIGENTES (eficientes y sostenibles desde el punto de vista energético y capaces de resolver los problemas de movilidad y conectividad del transporte) constituye un elemento vertebrador para nuevos desarrollos tecnológicos asociados a las tecnologías energéticas y el impulso de la economía circular mediante la adopción de sistemas avanzados de construcción, entre otros. Igualmente, y como parte de este RETO, la investigación en ciencias sociales y humanidades adquiere especial relevancia como elemento transversal para impulsar la transición energética perseguida.

TRANSPORTE SOSTENIBLE, INTELIGENTE, CONECTADO E INTEGRADO (RETO 4)

El desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito del transporte son actividades orientadas a la mejora la competitividad de nuestro tejido productivo, dando soporte a un crecimiento económico equilibrado que refuerce la cohesión territorial y la accesibilidad. El RETO tiene como principal objetivo impulsar el establecimiento de un sistema de transporte e infraestructuras eficiente, competitivo y seguro, desde el punto de vista energético, medioambiental -impulsando la sustitución progresiva del uso de recursos no renovables e intensivos en la emisión de CO₂, económico y social.

Las actividades de I+D+i incluidas en este Reto están igualmente alineadas con los objetivos del *Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras* (Ministerio de Fomento) y que se desarrollará durante el período 2017-2020 en cuatro ejes prioritarios: (i) Movilidad y experiencia del usuario; (ii) desarrollo de plataformas inteligentes; (iii) el despliegue de rutas inteligentes y (iv) la sostenibilidad energética basada en la sostenibilidad de los servicios e infraestructuras de transporte.

De forma específica son actividades prioritarias en materia de I+D+i las siguientes:

- I. La investigación y aplicación de NUEVOS MATERIALES AVANZADOS PARA EL TRANSPORTE, pavimentos y construcción de infraestructuras, incluido el desarrollo de tecnologías ligadas a la economía circular (ecodiseño, reutilización, recuperación, re-fabricación y reciclado).
- II. El desarrollo y despliegue a gran escala de tecnologías, servicios y combustibles para el desarrollo de un modelo de TRANSPORTE SOSTENIBLE (en estrecha relación con el Reto 4), basado en combustibles alternativos⁵⁶, nuevos materiales AVANZADOS (pavimentos y construcción de infraestructuras), incluidos aspectos de ecodiseño, reutilización, recuperación, refabricación y reciclado, y sus aplicaciones en el sector del transporte, (terrestre, marítimo, aéreo y ferroviario) y la implantación de la infraestructura correspondiente
- III. El desarrollo de SISTEMAS Y RUTAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE que mejoren la gestión y operación de redes de transporte incluidas sus infraestructuras, y la accesibilidad de territorios y ciudadanos que favorezcan la generación de empleo y actividades económicas, así como el reequilibrio en la distribución territorial de las mismas y de la población como parte esencial de uno de los problemas más importantes de nuestra sociedad⁵⁷. La mejora de la CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD, de pasajeros -que faciliten los servicios orientados al usuario-, mercancías y residuos, incluyendo el desarrollo de PLATAFORMAS INTELIGENTES, resultado de la interconexión de múltiples y heterogéneas aplicaciones y tecnologías, y la optimización del análisis de los datos para la búsqueda de soluciones de conectividad.
- IV. La INTEROPERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE y la seguridad de los mismos para soportar un crecimiento económico equilibrado y mejorar la competitividad, reforzando la cohesión territorial y la accesibilidad e incidiendo en la integración funcional mediante un enfoque intermodal.
- V. El DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE de comportamiento autónomo y sistemas remotamente tripulados, incluyendo el testado de tecnologías y componentes para vehículos más eficientes, limpios, seguros, conectados y autónomos, y el desarrollo de sistemas de seguridad (activa y pasiva) y conectividad ligados a los diversos grados de automatización de los vehículos.
- VI. El desarrollo de SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO, NAVEGACIÓN Y OBSERVACIÓN GLOBALES que garanticen la compatibilidad, interoperabilidad y robustez de las soluciones, la explotación segura del sistema europeo de navegación por satélite así como la modernización de la gestión del tránsito aéreo en Europa (*Single European Sky ATM Research –SESAR*) en el marco de la iniciativa sobre *Cielo Único Europeo*.

CAMBIO CLIMÁTICO Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES Y MATERIAS PRIMAS (RETO 5)

Las actividades de I+D+i orientadas a cambio climático han de permitir dar cumplimiento a los compromisos derivados del Acuerdo de París y del Marco 2030 de la UE sobre energía y clima, así como dar respuesta a las cuestiones planteadas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático y en la Hoja de ruta 2020 en los Sectores difusos. Así, las actividades de I+D+i junto con las políticas sectoriales comparten

⁵⁶ Las actividades de investigación e innovación asociadas a este RETO han de contribuir al cumplimiento de los compromisos adquiridos en relación con la investigación, el desarrollo tecnológico y la demostración en el Marco de la Acción Nacional para el desarrollo del mercado respecto a los combustibles alternativos en el sector del transporte y la implantación de la infraestructura correspondiente, aprobado por el Consejo de Ministros el 9 de diciembre de 2016, particularmente a las medidas de impulso contempladas para el fomento de la industrialización y la I+D+i.

⁵⁷ *Comisionado del Gobierno para el Reto Demográfico* responsable de la elaboración e implementación de una ESTRATEGIA NACIONAL FRENTE AL RETO DEMOGRÁFICO

http://www.seat.mpr.gob.es/portal/areas/reto_demografico.html

el objetivo final de favorecer la transición a una economía, baja en emisiones de carbono y resiliente al cambio climático, que permita avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Así mismo, se incluyen dentro del presente RETO las actividades de I+D+i orientadas a promover la sostenibilidad de las actividades que afectan a los recursos naturales desde planteamientos asociados al desarrollo de la “economía circular” a la que se ha hecho referencia en el RETO 2. Para ello, es necesario promover la generación de conocimiento científico sobre las causas y efectos del cambio climático y la mitigación de los mismos incluyendo los procesos, mecanismos, funcionamiento e interacciones de los océanos, los ecosistemas terrestres y marinos y la atmósfera, con un carácter horizontal y la creación de sinergias entre distintos grupos de investigación existentes, empresas y actores sociales.

Las prioridades temáticas en materia de I+D+I de este RETO son:

- I. Investigación sobre el IMPACTO Y LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO y procesos de adaptación a modificaciones en el comportamiento del clima en los tres dominios de éste (atmosférico, oceánico y terrestre) incluyendo especialmente zonas de alta biodiversidad, costas, bosques, agricultura, pesca y ecosistemas marinos, recursos hídricos, suelos, salud, turismo, patrimonio cultural y natural, transporte, industria y energía.
- II. Proliferación de RIESGOS, DESASTRES NATURALES Y COMPORTAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS (redes de transporte, eléctricas y de información) frente al cambio climático así como el análisis de riesgos y seguridad de las infraestructuras, incluida la ingeniería de protección y restauración ambiental.
- III. Tecnologías de INTELIGENCIA AMBIENTAL, RECOGIDA, TRATAMIENTO MASIVO, ANÁLISIS Y PRESERVACIÓN DE DATOS, imágenes, etc. asociados a la variabilidad climática e impacto del cambio climático, calidad de aire, de las aguas, etc. incluyendo la preservación de la biodiversidad, mapas de riesgos climáticos en patrimonio cultural, el diseño de políticas de prevención y vigilancia medioambiental, etc.
- IV. Investigación y desarrollo experimental en TECNOLOGÍAS BAJAS EN CARBONO, incluyendo con carácter prioritario las aplicaciones en las industrias de transformación de gran consumo energético, con objeto de mejorar la eficiencia en el consumo de energía y de recursos y reducir el impacto ambiental de dichas actividades.
- V. Métodos de análisis y seguimiento de las EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO y desarrollo de modelos de proyección de análisis de incertidumbre y coste beneficio.
- VI. La investigación orientada a la PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS, asociados a desastres naturales y al cambio climático, y a la protección y conservación del Patrimonio Natural y Geológico, así como su impacto en las infraestructuras de transporte, edificación, riesgos y seguridad de las mismas.
- VII. INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS, análisis, evaluación y seguimiento de las aguas, previsión de sequías, avenidas y catástrofes naturales o de origen antrópico, así como mejora de la EFICIENCIA DE USO Y CALIDAD de los RECURSOS HÍDRICOS⁵⁸ desde el punto de vista sanitario y ambiental, con especial atención a los contaminantes emergentes, además de eliminar la contaminación y gestionar correctamente los lodos generados.
- VIII. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y GESTIÓN INTELIGENTES DEL AGUA que garanticen los consumos eficientes así como el desarrollo de infraestructuras innovadoras para optimizar el abastecimiento y calidad de agua para consumo y reducir el impacto ambiental provocado por los vertidos.

⁵⁸ A nivel nacional, los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión de riesgos de inundación, ente otros, plantean cuestiones a resolver que requieren el impulso de proyectos de investigación e innovación

- IX. Obtención de medidas y parámetros representativos de la CALIDAD DEL AIRE Y DE APOYO A LA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE CONTAMINANTES y procesos de formación y transformación de contaminantes atmosféricos y el desarrollo de sistemas de alarma en base a estas medidas.
- X. El TRATAMIENTO DE RESIDUOS, incluyendo el control de emisiones de gases producidos en vertederos y reducción de los residuos domésticos implantando recogida selectiva y plantas de compostaje, e impulsando la implantación de nuevas tecnologías de tratamiento de residuos según la jerarquía de gestión de los mismos.
- XI. FOMENTO DE CIENCIA CIUDADANA Y CAMBIO CLIMÁTICO.

Por último, cabe mencionar que por sus características este es un reto de carácter transversal que afecta a actividades de investigación aplicadas a otros ámbitos o retos como es el caso de la salud pública e impacto del cambio climático, la transformación de nuestros ecosistemas naturales terrestres, aéreos y marinos, la conservación del patrimonio cultural, el desarrollo de aplicaciones digitales, o el despliegue de redes inteligentes. Mereciendo especial atención la investigación en ciencias sociales y humanidades centrada en procesos de adaptación ambiental, económica, tecnológica y social relevantes para España y para Europa.

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES Y CIENCIA CON Y PARA LA SOCIEDAD (RETO 6)

Las Ciencias Sociales y las Humanidades incluyen un amplio conjunto de disciplinas, enfoques y metodologías de análisis que contribuyen de forma decisiva a la comprensión de nuestro entorno, su pasado y escenarios de futuro. Sociología, economía, psicología, pedagogía, Ciencia política, arte, historia, arqueología, filología, ciencias audiovisuales y de la comunicación, derecho, ética, y filosofía son, entre otros, ámbitos esenciales en la generación de conocimientos, el desarrollo de capacidades y la búsqueda de soluciones interdisciplinares necesarias para abordar la búsqueda de soluciones a la complejidad de los retos sociales planteados.

En el presente Plan Estatal la investigación en Ciencias Sociales y Humanidades incluida en el presente Reto destaca por el carácter orientado de las actividades de I+D+i propuestas, considerado desde una doble perspectiva ya que promueve la orientación a los retos sociales dentro de los ámbitos propios de las ciencias sociales y de las humanidades, como así sucede en el análisis del impacto de los cambios sociales que comprenden desde la educación a la estructura ocupacional, los nuevos flujos migratorios, etc, o nuevos escenarios, actitudes, comportamientos y tensiones que traen consigo nuevas realidades, o los cambios en los patrones de comunicación, relaciones sociales, comportamiento colectivo e individual, etc. asociados a la digitalización de la economía, la sociedad y la cultura.

Por otra parte, el Plan Estatal 2017-2020 también promueve la integración de la investigación en ciencias sociales y humanidades en proyectos de I+D+i dirigidos a la resolución de los problemas planteados en cada uno de los retos de la sociedad identificados, como sucede entre otros, en el caso del Reto en Salud, Cambio Demográfico y Bienestar, en el de Energía o en el propio Reto referido a las distintas dimensiones del Cambio Climático y Desarrollo Sostenible.

Finalmente no hay que olvidar que la propia investigación en ciencias sociales y humanidades está experimentando una importante transformación asociada a la digitalización de la ciencia, sus métodos, procesos, tratamiento de datos e imágenes así como la incorporación de tecnologías y métodos tradicionalmente asociados a investigaciones de carácter experimental, como sucede por ejemplo en los estudios de conservación del patrimonio cultural—Esta interdisciplinariedad proporciona a las actividades de I+D+i una riqueza cuyo reconocimiento es incuestionable hoy en día. En este sentido,

este RETO está alineado con los principios recogidos en el «Plan Nacional de Investigación en Conservación del Patrimonio Cultural»⁵⁹.

Además de lo contemplado específicamente en cada uno de los retos, el Plan Estatal incorpora la investigación en materia de género como un ámbito específico así como una variable transversal a incorporar en el desarrollo de las investigaciones orientadas a la búsqueda de soluciones en el resto de los retos de la sociedad.

ECONOMÍA, SOCIEDAD Y CULTURA DIGITALES (RETO 7)

El desarrollo e integración de nuevas tecnologías digitales en las múltiples aplicaciones industriales y sectoriales juega un papel decisivo en el crecimiento de la productividad y mejora de la competitividad de la economía española, y así queda reflejado en el PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL (SUBPROGRAMA ESTATAL DE TECNOLOGÍAS HABILITADORAS y en la ACCIÓN ESTRATÉGICA «INDUSTRIA 4.0») y en la «ACCIÓN ESTRATÉGICA EN ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL», como instrumento clave para el fomento de la I+D+i en este RETO, y ya mencionada en páginas precedentes.

La definición y desarrollo de la próxima generación de tecnologías de la información y las comunicaciones y de infraestructuras digitales constituyen una prioridad ineludible para el futuro crecimiento de la economía, la generación de empleo y para el desarrollo y bienestar de la sociedad española en su conjunto dado su carácter transversal y el impacto que tienen en la práctica totalidad de las actividades, desde la educación a la salud pasando por el turismo. Estas infraestructuras y servicios afectan a la creación de empleo, la generación de valor añadido, la creatividad, la aparición de innovaciones de carácter disruptivo, la implantación de modelos de negocio novedosos y a los modelos de comunicación y relaciones sociales.

Además, en el presente RETO se incluyen, como prioridades estratégicas la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en los siguientes ámbitos:

- I. INTERNET DE LAS COSAS (IoT) Y SUS APLICACIONES.
- II. Diseño y puesta en marcha de la próxima generación de INFRAESTRUCTURAS DIGITALES y REDES 5G incluyendo especialmente el desarrollo de tecnologías, servicios y productivos basados en la movilidad para responder a la creciente demanda de nuestra sociedad y de las actividades económicas.
- III. El desarrollo de SERVICIOS, PRODUCTOS, PROCESOS Y APLICACIONES INTELIGENTES por parte de los proveedores de TIC y la optimización del potencial de crecimiento asociado y su impacto en la creación de empleo y actividad económica.
- IV. Desarrollo, innovación y adopción de SOLUCIONES Y TECNOLOGÍAS ligadas a: (i) la COMPUTACIÓN DIFUSA Y EN LA NUBE («*cloud computing*») y el desarrollo y explotación de aplicaciones seguras; (ii) TECNOLOGÍAS DE PROCESAMIENTO MASIVO DE DATOS E INFORMACIÓN (*Open/Linked/Big Data*). Estas tecnologías tienen un doble objetivo ya que, por una parte, han de permitir la difusión de las mismas y de los servicios asociados a las empresas, especialmente de PYMEs, y, por otra parte, facilitar la reutilización información del sector público generando valor y conocimiento.
- V. El desarrollo de tecnologías, productos y servicios asociados a la COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO (*high performance computing*).
- VI. Tecnologías avanzadas para el PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL⁶⁰.

⁵⁹ <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dms/microsites/cultura/patrimonio/planes-nacionales/textos-planes-nacionales/09-maquetado-investigacion.pdf>

- VII. CIBERSEGURIDAD, BIOMETRÍA E IDENTIDAD DIGITAL incluyendo (i) la utilización de aplicaciones electrónicas; (ii) desarrollo de entornos seguros ligados a los derechos de los ciudadanos y (iii) protección de colectivos especialmente vulnerables.
- VIII. CIBERSEGURIDAD INDUSTRIAL de los sistemas de automatización con los que se gestiona el funcionamiento fiable y seguro de instalaciones públicas y privadas, industrias, medios e infraestructuras de transporte, redes de suministro y servicios esenciales en general.
- IX. El desarrollo de aplicaciones avanzadas, incluidas las móviles, orientadas a la transformación, modernización y competitividad de las distintas actividades vinculadas al TURISMO/TURISTA DIGITAL vinculadas al desarrollo de modelos de calidad, alto valor añadido e integración de servicios, experiencias, formatos, realidad inmersiva, etc.
- X. LAS ACTIVIDADES DE I+D+I ORIENTADAS A IMPULSAR Y AVANZAR EN NUEVAS FORMAS Y FORMATOS DE COMUNICACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL incluyendo la digitalización del Patrimonio Cultural, la creación de entornos culturales de carácter virtual y la digitalización del arte y la cultura, incluyendo aspectos ligados a nuevas formas de expresión artística ligadas a la tecnología. Así como la incorporación de información científico experimental que, velando por su conservación, permita un conocimiento más profundo de los bienes culturales y una mayor identificación de la sociedad con su patrimonio.

Inciendo en el carácter transversal que corresponde a las tecnologías de la información y las comunicaciones y al desarrollo convergente de estas y otras tecnologías y avances, como es el caso de la robótica o la inteligencia artificial, se incluyen APLICACIONES Y SOLUCIONES DIGITALES en estrecha relación con el resto de los RETOS DE LA SOCIEDAD, entre los que destacan, aunque con carácter limitante: (i) la gestión medioambiental y de recursos naturales; (ii) la gestión de residuos y otros recursos urbanos asociados a la implantación de un modelo de economía circular; (iii) la gestión y eficiencia energéticas; (iv) las actuaciones para la mitigación del cambio climático, emisiones CO₂, etc.; (v) el diseño de redes y sistemas inteligentes de transporte o el desarrollo del vehículo eléctrico, y nuevos modelos y redes de transporte eficiente; (vi) la investigación en materia de salud, incluida la medicina personalizada, y gestión de los sistemas sanitarios, o (vii) el desarrollo de entornos civiles seguros, etc.

SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y DEFENSA (RETO 8)

El proceso de globalización iniciado en décadas precedentes se traduce en una creciente interdependencia que incrementa la vulnerabilidad de nuestra sociedad y de los ciudadanos, así como de las instituciones, principios y valores que han permitido el desarrollo de los principios de convivencia y gobernanza de las sociedades europeas. Por ello, la naturaleza de este RETO es de carácter global y de primera magnitud como consecuencia del contexto internacional y los procesos de cambio social, político y estratégico que afectan a nuestra sociedad y donde la seguridad es una de las condiciones necesarias para garantizar el bienestar de los ciudadanos así como el desarrollo económico y la generación de empleo y riqueza.

Así mismo cabe señalar que una buena parte de las iniciativas y actuaciones propuestas en el ámbito de este Reto han de entenderse coordinadas e integradas en un programa de investigación e innovación ambicioso y de ámbito europeo.

El objetivo de este RETO es impulsar el desarrollo de tecnologías e innovaciones orientadas reforzar la seguridad pública y las capacidades de defensa a nivel nacional, que permitan el desarrollo de nuevas

⁶⁰ <http://www.agendadigital.gob.es/tecnologias-lenguaje/Bibliotecaimpulsotecnologiaslenguaje/Detalle%20del%20Plan/Plan-Impulso-Tecnologias-Lenguaje.pdf>

funcionalidades y prestaciones, y contribuyan al desarrollo y competitividad del tejido empresarial, y su posicionado en el ámbito europeo e internacional.

En particular, se destacan como ámbitos prioritarios los siguientes:

- I. INTERCAMBIO Y EXPLOTACIÓN INTELIGENTE, SEGURA Y MASIVA DE INFORMACIÓN incluyendo entre otros nuevos sensores y redes de comunicaciones, redes sociales, interoperabilidad, *big data*, análisis inteligente de datos e información, ciberseguridad, etc.
- II. Desarrollo de NUEVOS CONCEPTOS Y PRESTACIONES MEJORADAS DE VEHÍCULOS Y PLATAFORMAS, en particular en lo relativo a materiales, propulsión, funcionamiento remotamente tripulado y la mejora de su ciclo de vida.
- III. Las iniciativas orientadas a MITIGAR LAS NUEVAS AMENAZAS EN MATERIA DE SEGURIDAD pública y defensa que se derivan del rápido desarrollo de la tecnología actual, especialmente de carácter cibernético, de tipo NRBQE (Nuclear, Radiológico, Biológico, Químico y Explosivos), o vinculadas al uso malintencionado de sistemas no tripulados.
- IV. SEGURIDAD Y RESILIENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS (infraestructuras de transporte y algunos edificios) ante eventos extremos de causa natural o humana.
- V. DESARROLLO DE METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS AVANZADAS DE MODELADO Y SIMULACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LA SEGURIDAD que permitan analizar escenarios, desarrollar doctrinas y métodos operativos, evaluar estructuras organizativas, infraestructuras, redes, instalaciones, etc. y, en general, desarrollar métodos eficientes para hacer frente a las misiones y operaciones destinadas a garantizar la seguridad de los ciudadanos.
- VI. LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS JURÍDICAS asociada a los avances tecnológicos registrados y de futuro.

El amplio espectro de ámbitos tecnológicos y niveles de madurez cubiertos en este RETO, sumado al empleo de tecnologías de uso dual favorecen las sinergias con otros Programas y Retos del Plan Estatal, en particular con el fomento de las actividades incluidas en el Programa Estatal de Liderazgo Empresarial en I+D+i así como con los retos fundamentalmente con aspectos asociados a: (i) problemas de salud pública (Reto 1); (ii) seguridad y calidad alimentaria, plagas, deforestación, incendios, etc. (Reto 2); (iii) eficiencia y seguridad energética (i.e. gestión de energía en plataformas, bases y de uso portátil); (iv) nuevos sistemas y modelos de transporte inteligente y sostenible, especialmente en el desarrollo de sistemas de comportamiento autónomo y remotamente tripulados); (v) sistemas globales de observación de la Tierra, y especialmente el desarrollo de tecnologías y aplicaciones digitales incluyendo ciberseguridad, *big data*, análisis de datos, transformación digital, etc.

Finalmente, se prevé desarrollar actuaciones destinadas a potenciar la colaboración entre los agentes del Sistema Español de Investigación, Desarrollo e Innovación, a través de los distintos instrumentos de financiación de la I+D+i existentes a nivel nacional para el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras, muy especialmente las relacionadas con Compra Pública Innovadora. Adicionalmente, se prevé potenciar las capacidades de vigilancia y prospectiva tecnológica y el intercambio de información entre todos los agentes en relación a capacidades, necesidades, avances y oportunidades en I+D+i de aplicación a seguridad pública y defensa.

Entre las principales referencias con las que se alinean las acciones y objetivos tecnológicos de este RETO destacan la «Estrategia de Seguridad Nacional 2017»⁶¹, y la «Estrategia de Ciberseguridad Nacional de 2013». En el ámbito de la defensa, y considerando el impacto relevante de numerosas tecnologías y desarrollos de uso dual, cabe citar la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID), así como la «Acción Preparatoria de Investigación en Defensa de la Unión

⁶¹ <http://www.dsn.gob.es/estrategias-publicaciones/estrategias/estrategia-seguridad-nacional-2017>

Europea»⁶², iniciativa de la Comisión Europea de apoyo a la industria europea de defensa, que entre otras actuaciones contempla una sección para financiar proyectos de investigación colaborativos en materia de defensa a nivel de la UE.

62

https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/com_2016_950_f1_communication_from_commission_to_inst_en_v5_p1_869631.pdf

7. MARCO PRESUPUESTARIO DEL PLAN ESTATAL

Para la consecución de los objetivos fijados y alcanzar los resultados previstos, la inversión en I+D+I en nuestro país ha de mostrar una distribución eficiente entre distintas fuentes de financiación, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales. La inversión empresarial en I+D+i constituye, como así ponen de relieve los distintos análisis y recomendaciones internacionales llevados a cabo sobre nuestro sistema de I+D+i, uno de los rasgos que nos diferencia de los países líderes de nuestro entorno.

Los artículos 42 y 43 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, incluyen como parte de los contenidos de los planes estatales los “costes previsibles para su realización y las fuentes de financiación. Se detallará una estimación de las aportaciones de la Unión Europea y de otros organismos públicos o privados que participen en las acciones de fomento, así como de aquellas que, teniendo en cuenta el principio de complementariedad, correspondan a los beneficiarios de las subvenciones”.

Las actuaciones incluidas en el presente Plan Estatal contemplan la financiación y cofinanciación por parte de la Administración General del Estado, y además, una parte de las actuaciones incluidas en el Plan Estatal y relacionadas con las actuaciones incluidas en el Objetivo Temático 1 del Programa Operativo de Crecimiento Inteligente (2014-2020), podrán co-financiarse con los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos destinados a las actividades de I+D+i disponibles.

Si bien es a través de los Programas Anuales de Trabajo en los que se fijará la distribución presupuestaria de los créditos disponibles acorde las prioridades establecidas, y teniendo en cuenta las medidas de consolidación fiscal de aplicación en la Administración General del Estado, en este apartado se incluyen, al igual que en el Plan Estatal correspondiente al período 2013-2026, las estimaciones que corresponden al gasto en I+D, y para las cuales se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

- El objetivo de que la inversión en I+D+i represente en 2020 el 2% del Producto Interior Bruto incluido en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 y en los Programas Nacionales de Reforma.
- El comportamiento en los últimos años que reflejan las estadísticas de Gasto en I+D del INE y su distribución de acuerdo con los distintos agentes de ejecución (Administración Pública, Enseñanza Superior, Empresas, e Instituciones Privadas sin Fines de Lucro). (TABLA 3).
- Las previsiones sobre el crecimiento del PIB de la OCDE <http://www.oecd.org/eco/outlook/economic-forecast-summary-spain-oecd-economic-outlook.pdf>.
- Las premisas establecidas en la «Actualización del Programa de Estabilidad de la economía española 2016-2019».

TABLA 3. EVOLUCIÓN DEL GASTO EN I+D POR FUENTE DE FINANCIACIÓN DE LAS ACTIVIDADES 2009-2016. MILES DE EUROS CORRIENTES.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GASTO EJECUTADO POR LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	2.926,7	2.930,5	2.762,9	2.556,6	2.436,4	2.408,7	2.520,4	2.452,7
(% EJECUTADO POR LAS AAPP/GASTO TOTAL)	20,1%	20,1%	19,5%	19,1%	18,7%	18,8%	19,1%	18,5%
GASTO EJECUTADO POR EL SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR	4.058,3	4.123,1	4.002	3.715,6	3.647,4	3.606,2	3.703,9	3.648,8
(% EJECUTADO POR EL SECTOR ENSEÑANZA SUPERIOR/GASTO TOTAL)	27,8%	28,3%	28,2%	27,7%	28%	28,1%	28,1%	27,5%
GASTO EJECUTADO POR EMPRESAS	7.567,6	7.506,4	7.396,3	7.094,9	6.906,4	6.784,3	6.920	7.126
(% EJECUTADO POR EMPRESAS/GASTO TOTAL)	51,9%	51,5%	52,1%	53%	53,1%	52,9%	52,5%	53,7%
GASTO EJECUTADO POR INSTITUCIONES PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO (IPSFL)	28.987,5	28.299,9	23.517,1	25.106,5	21.551,1	21.580,0	27.491,9	32.208,6
(% EJECUTADO POR IPSFL/GASTO TOTAL)	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%

Fuente: INE, 2017.

TABLA 4. GASTO TOTAL EN I+D POR PRINCIPALES SECTORES DE EJECUCIÓN EN % DEL PRODUCTO INTERIOR BRUTO

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
UE-28 Empresas	1,19	1,19	1,24	1,27	1,28	1,30	1,31	1,32
ES- Empresas	0,7	0,69	0,69	0,68	0,67	0,65	0,64	0,64
UE-28 Administración Pública	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23
ES- Administración Pública	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22
UE-28 Educación Superior	0,46	0,47	0,46	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46
ES- Educación Superior	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33

Fuente: EUROSTAT, 2017

Una parte importante del esfuerzo del gasto en I+D+i corresponde al sector empresarial ya que esta constituye una de las debilidades estructurales del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, tal y como se pone de relieve en los distintos informes disponibles y en las estadísticas internacionales, en las que destaca el hecho de que la medida europea del gasto en I+D ejecutado por las empresas como % del PIB duplica el valor registrado en nuestro país (TABLA 4). Por el contrario, el porcentaje del gasto total en I+D respecto al PIB ejecutado por la Administración Pública (sector público) se encuentra en valores similares a la medida de la UE-28.

La distribución estimada por agente de ejecución para el período 2017-2020 se incluye en la TABLA 5. Las estimaciones del gasto en I+D, que incluyen el gasto total que corresponde ejecutar a todos los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en el año 2020, se han realizado considerando tanto el objetivo de que el gasto total en I+D llegue al 2% del PIB como la necesaria

convergencia con la media europea (UE-28). Incrementar la inversión total en I+D en España es uno de los objetivos del presente PLAN ESTATAL al que contribuyen, igualmente, un conjunto de medidas de política económica y fomento del emprendimiento así como medidas fiscales asociadas a las desgravaciones por inversiones en actividades de I+D e innovación, o las medidas destinadas a incentivar la contratación de personal de I+D mediante bonificaciones a la Seguridad Social.

TABLA 5. ESTIMACIONES DEL GASTO EN I+D PREVISTO PARA EL PLAN ESTATAL 2017-2020

	2017	2018	2019	2020
GASTO TOTAL EN I+D/PIB (%)	1,33%	1,52%	1,76%	2,00%
GASTO TOTAL EN I+D EJECUTADO POR LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS ⁽¹⁾ / PIB (%)	0,22%	0,23%	0,24%	0,25%
GASTO TOTAL EN I+D EJECUTADO POR LAS EMPRESAS /PIB (%)	0,75%	0,90%	1,10%	1,30%
GASTO TOTAL EN I+D EJECUTADO POR EL SECTOR DE EDUCACIÓN SUPERIOR/PIB (%)	0,36%	0,39%	0,42%	0,46%

(1) Incluye todos los organismos de investigación de la Administración General del Estado y Comunidades Autónomas.

En lo que hace referencia al gasto en I+D ejecutado por las instituciones de Educación Superior, la contribución estimada se incrementa hasta representar el 0,46% del Producto Interior Bruto, con objeto de converger de forma progresiva con la media de la Unión Europea, dónde este sector representaba el 0,46% del gasto total en I+D, porcentaje que en Alemania alcanza el 0,54%.

Los recursos del Estado destinados a la política de investigación que se instrumentalizan a través del PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN se fijarán anualmente en el marco de elaboración de los respectivos Presupuestos Generales; las actuaciones para alcanzar los objetivos que se marcan en el PLAN quedan supeditadas, en cuanto a los recursos que precisan, al cumplimiento del principio de estabilidad presupuestaria. De este modo la distribución de los recursos presupuestarios quedará recogida en los PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES de este PLAN con objeto de dar respuesta a las prioridades científico-técnicas, sociales y económicas recogidas en el presente documento.

8. PROGRAMAS DE ACTUACION ANUALES, SEGUIMIENTO E INDICADORES DEL PLAN ESTATAL

Todas las ayudas públicas que se conceden bajo el amparo del Plan Estatal de I+D+I, así como la información referida a los beneficiarios de dichas ayudas, se incorporarán al Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI), previsto en el artículo 11 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

El Plan Estatal, a través de los correspondientes PROGRAMAS DE ACTUACIÓN ANUALES (PAA) en los que se detallarán las actuaciones que está previsto llevar a cabo a lo largo del año, así como la financiación planificada durante ese año, incluirá los indicadores de seguimiento de esas actuaciones. Estos indicadores de seguimiento determinarán el grado de consecución de los objetivos definidos para cada actuación, y podrán tener una componente temporal de corto, medio o largo plazo.

En el mes de marzo de cada año se dispondrá del correspondiente PROGRAMA DE ACTUACIÓN ANUAL provisional en el que se recogerán las actuaciones que inicialmente está previsto convocar durante el año, con sus objetivos, beneficiarios y descripción. En el mes de octubre de cada año se dispondrá de la versión definitiva del PROGRAMA DE ACTUACIÓN ANUAL del año en curso en el que se recogerán: (a) las actuaciones que ya se han convocado o que se convocarán en ese año; (b) el presupuesto previsto de cada una de las actuaciones; (c) las fechas previstas de convocatoria, y (d) los indicadores provisionales de gestión de cada actuación.

Los Programas Anuales de Actuación incluirán dos tipos de indicadores: (1) indicadores de gestión de las actuaciones que serán comunes para todas las actuaciones y, (2) indicadores de seguimiento de consecución de los objetivos.

Con el año vencido se cargará en el Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación toda la información necesaria de cada una de las actuaciones del año anterior y se dispondrá del mapa definitivo de las actuaciones convocadas; los indicadores definitivos de gestión de cada convocatoria y los indicadores de seguimiento de cada convocatoria.

8.1. INDICADORES DE GESTIÓN

Los indicadores de gestión son los que permitirán llevar a cabo el “seguimiento de la gestión de las actuaciones”. Estos indicadores se encuadran en dos categorías:

- Indicadores referidos a la gestión presupuestaria del órgano convocante:
 1. Número de actuaciones previstas en el PAA provisional y realizadas
 2. Porcentaje de actuaciones resueltas respecto a las realizadas (convocadas)
 3. Número de convocatorias realizadas
 4. Créditos iniciales del órgano convocante (PGE) por capítulo en el año t
 5. Número y distribución de las actuaciones según tipo de cofinanciación europea
 6. Porcentaje ejecutado en el año t
- Indicadores referidos a la gestión específica de cada una de las actuaciones:
 7. Número de solicitudes presentadas
 8. Número de ayudas concedidas
 9. Porcentaje de concesiones respecto solicitudes

10. Distribución de las solicitudes y de las concesiones por tipo de beneficiario
11. Presupuesto de la actuación recogido en la convocatoria y aplicación presupuestaria con la proyección anual
12. Tiempo de resolución de la convocatoria desde su publicación
13. Distribución geográfica de las solicitudes y del número de ayudas concedidas
14. Importe total de la resolución de concesión de la actuación
15. Porcentaje entre el importe de la resolución de la concesión y el importe de la convocatoria
16. Distribución geográfica de las solicitudes y del número de ayudas concedidas
17. Distribución geográfica del importe concedido
18. Distribución del importe concedido por tipo de beneficiario
19. Duración máxima de la actuación
20. Distribución de las actuaciones por tipo de investigación que se financia
21. Distribución de las actuaciones por objetivo de la actuación

8.2. SEGUIMIENTO DE INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS

Además de los indicadores mencionados, el Plan Estatal lleva asociados unos indicadores de cumplimiento de objetivos y resultados que están asociados a los distintos PROGRAMAS ESTATALES. Estos indicadores han sido identificados a partir de: (1) los objetivos específicos de cada uno de los Programas y Subprogramas; (2) la coherencia entre las actuaciones propuestas y los indicadores a seleccionar; (3) la disponibilidad y accesibilidad de los indicadores y de la información que permite su construcción; (4) los resultados perseguidos con las actuaciones incluidas en el Plan Estatal; y (5) los indicadores incluidos en el Programa Operativo de Crecimiento Inteligente 2014-2020 correspondientes al Objetivo Temático 1 que están asociados a las actuaciones del presente Plan Estatal.

Los indicadores que se recogen en la tabla siguiente proceden de diferentes fuentes, y el seguimiento y actualización de los mismos se realizará, siempre que las fuentes a partir de las cuales se obtienen lo permitan, con carácter anual, de manera que se pueda realizar un balance, si no anual (por la propia dimensión plurianual de las actuaciones del plan) al menos sí bienal. Los informes de seguimiento incluirán las propuestas de mejora y recomendaciones sobre las actuaciones del PLAN ESTATAL, cuya continuidad y principales características estarán sujetas a los resultados obtenidos. Ello permitirá conocer, de forma más precisa y puntual, el grado de implementación y efectividad de las políticas públicas estatales en el ámbito de la I+D+i para dar respuesta a las necesidades del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, facilitando la adopción de las medidas necesarias, en base a los resultados y la tendencia observada en los indicadores asociados, para garantizar el impacto de las mismas y la consecución de los objetivos del presente PLAN ESTATAL.

	FUENTE	VALOR INDICADOR	AÑO REFERENCIA	VALOR OBJETIVO 2020
INDICADORES DE ESFUERZO (INPUT)				
Total inversión I+D+i % PIB	INE	1,19 %	2016	2%
% del gasto en I+D+i ejecutado por las Administraciones Públicas/PIB	INE	0,23%	2016	0,25%
Participación española en Horizonte 2020 (retorno % sobre total UE-28)	EC-CORDA	9,30 %	2014-2016	9,80%
INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD EN I+D+I				
Nuevos doctores en relación a la población entre 25-34 años (‰)	EUROSTAT	1,11	2015	1,14
Tasa de ocupación de los graduados doctores (%)	OCDE	87,46 %	2015	89,05 %
Población ocupada en actividades de I+D con estudios de doctorado (EJC) / total de la población ocupada en actividades de I+D (EJC)	EUROSTAT	27,02 %	2014	29,7 %
Estudiantes extranjeros matriculados programas de doctorado % del número total de estudiantes matriculados	OCDE//MECD	24,6 %	2015-2016	25,5 %
Personal ocupado en actividades de I+D en empresas (EJC)	INE	87.432	2015	95.569
Incremento personal ocupado en actividades I+D en empresas sobre total personal ocupado I+D (EJC) %	INE	-0,24%	2014-2015	3,00%
Nº de doctores contratados de forma directa a través de las ayudas del Plan Estatal	SICTI	958	2015	1.300
Nº estudiantes matriculados < 25 años en Doctorado en STEM	MECD	2.832	2016-2017	3.172
Nº estudiantes matriculados < 25 años en Doctorado en STEM (% TOT)	MECD	57,2%	2016-2017	59,4%
INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+I				
Número de publicaciones científicas en colaboración internacional	SCOPUS	37.093	2015	47.304
Publicaciones científicas en colaboración internacional (%)	SCOPUS	47,1%	2015	54,5 %
Número de publicaciones científicas de alto impacto: Porcentaje de publicaciones de excelencia (10% más citadas)	ICONO-FECYT	12,9 %	2015	13,5%
Publicaciones científicas en acceso abierto (%)	FECYT	20 %	2015	35 %
Inversión total en I+D ejecutado por organismos de investigación de la Administración Pública y por instituciones de enseñanza superior (%)	INE	47,2 %	2015	40,7%
% del Gasto en I+D financiado por las empresa) y ejecutado por la Administración Pública	INE	6 %	2015	8,5%
% del Gasto en I+D financiado por las empresas y ejecutado por el sector de Enseñanza Superior				

INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+i (cont.)

Nº de Proyectos financiados por el European Research Council (en los que participan entidades españolas)	ERC	164	2014-2015	285
Participación de universidades y centros públicos de investigación en Horizonte 2020 (Millones €)	webgate.ec.europa.eu	513	2014-2016	620
Investigadores-año (EJC) participando en proyectos cofinanciados FEDER	SICTI-Fondos 2020	-	-	48.000
Participación española en propuestas de proyectos de I+D+i presentadas a Horizonte 2020	webgate.ec.europa.eu	10,20 %	2014-2017	10,80 %
Participación española en coordinación proyectos de I+D+i en consorcio en Horizonte 2020	webgate.ec.europa.eu	14,30 %	2014-2017	14,80 %
Número de accesos de usuarios públicos y privados a las ICTS y a las ESFRI radicadas en España (indicador Programa Operativo Crecimiento Inteligente)	SICTI-Fondos 2020	7.200	2016	8.800
Número de investigadores (EJC) que trabajan en instalaciones de infraestructuras de investigación mejoradas	SICTI-Fondos 2020	-	-	2.100
Nº Solicitudes patentes (en vía nacional, europea y PCT) presentadas en España por organismos públicos de investigación y universidades	OEPM	921	2014-2016 (media)	990
% I+D+i ejecutada en Universidades y OPIs financiada por empresas	INE	6,0%	2015	8,5 %
% Financiación pública dirigida a empresas ejecutada por Universidades y OPIs (Proyectos I+D+i Liderazgo Empresarial I+D+i)	SICTI	25,0 %	2016	32,0 %
Incremento ingresos por licencia de patentes, royalties, etc. y otras formas de propiedad intelectual en universidades y organismos públicos de investigación 2017-2020 (%)	SICTI	-	-	3,5%

INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i

% de empresas con innovaciones tecnológicas/Total	INE	12,8%	2013-2015	16,5%
% PYME con innovación tecnológica/Total PYME	INE	12,04%	2013-2015	15,9%
Nº de empresas tecnológicamente innovadoras o con innovaciones tecnológicas en curso o no exitosas (EIN) que cooperan con universidades y centros de investigación públicos o privados	INE	4.475	2013-2015	4.880
Inversión privada asociada a las ayudas públicas en proyectos de I+D+i (M €)	CDTI-SICTI	854 (M€)	2016	1.192 (M€)
Participación de empresas españolas en Horizonte 2020 (contribución neta UE)	CDTI	739 (M€)	2014-2016	
Contratos tecnológicos -retornos- de programas espaciales y organizaciones científicas internacionales	CDTI	283,5 (M€)	2016	350 (M€)
% de la cifra de negocios debida a bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	INE	6,25%	2013-2015	7,95%
% de la cifra de negocios de las empresas con innovación de producto debida a bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	INE	16,84%	2013-2015	20,50%

INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+i (cont.)

Nº Solicitudes patentes (en vía nacional, europea y PCT) presentadas en España por empresas españolas	OEPM	1.915	2016	2.125
Número de empresas EIN que cooperan en innovación con competidores u otras empresas de su rama de actividad	INE	1.286	2013-2015	1.436
Importe de la investigación contratada a organismos públicos de investigación, universidades y centros tecnológicos en proyectos CDTI de I+D+i (miles €)	CDTI-SICTI	75,77	2016	134,5 (M€)

INDICADORES DE OBJETIVOS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD

Publicaciones científicas en colaboración internacional (%)	SCOPUS	51,1%	2015	58,8 %
Número de publicaciones científicas de alto impacto: Porcentaje de publicaciones de excelencia (10% más citadas)	ICONO-FECYT	10,8 %	2015	11,3%
Publicaciones científicas en acceso abierto (%)	FECYT	16,7 %	2015	30,1 %
% del Gasto en I+D financiado por las empresa y ejecutado por la Administración Pública	INE	7,8 %	2015	10,2%
% del Gasto en I+D financiado por las empresas y ejecutado por el sector de Enseñanza Superior				
Nº de Proyectos financiados por el European Research Council (Proof of concept)	ERC	164	2014-2015	230
% de financiación del Pilar Retos de la Sociedad de H2020 recibida por Organismos Públicos y Universidades	webgate.ec.europa.eu	420,6 (M€)	2014-2016	508,4 (M€)
Investigadores-año (EJC) participando en proyectos cofinanciados (indicador Programa Operativo Crecimiento Inteligente)	SICTI-Fondos 2020	-	-	33.600
Número de empresas EIN que cooperan en innovación con competidores u otras empresas de su rama de actividad	INE	900	2013-2015	1.005
Importe de la investigación contratada a organismos públicos de investigación, universidades y centros tecnológicos en proyectos CDTI de I+D+i (miles €)	CDTI-SICTI	53,04 (M€)	2016	94,15 (M€)