



Consejo de la
Unión Europea

Bruselas, 15 de abril de 2019
(OR. en)

8550/19

**Expediente interinstitucional:
2018/0225 (COD)**

RECH 222
COMPET 341
IND 144
MI 371
EDUC 204
TELECOM 182
ENER 236
ENV 427
REGIO 83
AGRI 217
TRANS 281
SAN 213
CADREFIN 203
SUSTDEV 66

NOTA

De: Secretaría General del Consejo

A: Delegaciones

N.º doc. Ción.: 9870/18 + ADD 1

Asunto: Propuesta de DECISIÓN DEL CONSEJO que establece el Programa Específico por el que se ejecuta el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa

– Orientación general parcial

Se adjunta a las delegaciones como Anexo el texto de la orientación general parcial de la mencionada Decisión del Consejo, acordada por el Consejo el 15 de abril de 2019.

Propuesta de

DECISIÓN DEL CONSEJO

que establece el Programa Específico por el que se ejecuta el Programa Marco de Investigación
e Innovación Horizonte Europa

(Texto pertinente a efectos del EEE)

EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, y en particular su artículo 182,
apartado 4,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Previa transmisión del proyecto de acto legislativo a los Parlamentos nacionales,

Visto el dictamen del Parlamento Europeo,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo¹,

Visto el dictamen del Comité de las Regiones²,

De conformidad con un procedimiento legislativo especial,

¹ DO C [...] de [...], p.[...].

² DO C [...] de [...], p.[...].

Considerando lo siguiente:

- 1) De conformidad con el artículo 182, apartado 3, del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE), el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa («Horizonte Europa») establecido mediante el *Reglamento PM/PMI* (UE) n.º... del Parlamento Europeo y del Consejo de ...³ debe ejecutarse mediante programas específicos que definan las modalidades de su realización, fijen su duración y prevean los medios que se estimen necesarios.
- 2) El *Reglamento PM/PMI* (UE) n.º ... establece los objetivos generales y específicos de Horizonte Europa, su estructura y las líneas generales de las actividades que han de llevarse a cabo, mientras que el presente Programa Específico que ejecuta el Programa Marco de Investigación e Innovación «Horizonte Europa» («el Programa Específico») debe definir los objetivos operativos y las actividades que son específicas a las distintas partes de Horizonte Europa. Las disposiciones de ejecución contempladas en el *Reglamento PM/PMI* (UE) n.º ... se aplican íntegramente al Programa Específico, incluidas las que se refieren a los principios éticos.
- 3) A fin de garantizar condiciones uniformes de ejecución del Programa Específico, es preciso atribuir competencias de ejecución a la Comisión para que adopte programas de trabajo para la ejecución del Programa Específico. Dichas competencias deben ejercerse de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo⁴.
- 4) Se ha consultado al Consejo de Administración del Centro Común de Investigación (CCI), establecido en virtud de la Decisión 96/282/Euratom de la Comisión⁵, sobre el contenido científico y tecnológico del Programa Específico con respecto a las acciones directas no nucleares del CCI.

³ DO C [...] de [...], p.[...].

⁴ Reglamento (UE) n.º 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 2011, por el que se establecen las normas y los principios generales relativos a las modalidades de control por parte de los Estados miembros del ejercicio de las competencias de ejecución por la Comisión (DO L 55 de 28.2.2011, p. 13).

⁵ Decisión 96/282/Euratom de la Comisión, de 10 de abril de 1996, por la que se reorganiza el Centro Común de Investigación (DO L 107 de 30.4.1996, p. 12).

- 5) Dada la importancia de la lucha contra el cambio climático, en consonancia con el compromiso de la Unión de aplicar el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, el presente Programa Específico debe contribuir a integrar las acciones relativas al clima y a la consecución del objetivo global de dedicar un [25] % de los gastos del presupuesto de la UE a apoyar los objetivos de la lucha contra el cambio climático. Las acciones del presente Programa Específico contribuirán a los objetivos climáticos como un mínimo del 35 % de la dotación financiera global del Programa Específico. Durante la preparación y ejecución del Programa Específico deben determinarse las acciones pertinentes, y reevaluarse en el contexto de los correspondientes procesos de revisión y evaluación. Se prestará atención a las zonas del carbón y del carbono de la Unión en transición.
- 6) Las acciones del Programa Específico deben servir para subsanar disfunciones del mercado o situaciones de inversión subóptimas, de manera proporcionada, sin duplicar o desplazar la financiación privada y con un claro valor añadido europeo.
- 7) Con el fin de reflejar la importante contribución que se espera de la investigación y la innovación para abordar los desafíos en la alimentación, la agricultura, el desarrollo rural y la bioeconomía, y aprovechar las oportunidades de investigación e innovación correspondientes en estrecha sinergia con la política agrícola común, se apoyarán con [10 000 millones EUR] las acciones pertinentes del Programa Específico en el clúster «Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente» en el periodo 2021-2027.
- 8) La realización del mercado único digital y las oportunidades cada vez mayores que ofrece la convergencia de las tecnologías digitales y físicas exige un incremento de las inversiones. Horizonte Europa va a contribuir a estos esfuerzos con un aumento significativo del gasto en las principales actividades digitales de investigación e innovación, en comparación con el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020⁶. Esto debería garantizar que Europa se mantenga a la vanguardia de la investigación y la innovación en el ámbito digital a nivel mundial.

⁶ La [Comunicación de la Comisión «Un marco financiero plurianual nuevo y moderno para una Unión Europea que cumpla de manera eficiente con sus prioridades posteriores a 2020»](#) señala un gasto de 13 000 millones EUR en las principales actividades digitales en el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/ALL/?uri=CELEX%3A52018DC0098>).

- 9) Los tipos de financiación y los métodos de ejecución previstos en la presente Decisión deben elegirse en función de su capacidad para alcanzar los objetivos específicos de las acciones y para obtener resultados, teniendo en cuenta, en particular, el coste de los controles, la carga administrativa y el riesgo previsto de incumplimiento. En el caso de las subvenciones, debe contemplarse la utilización de cantidades fijas únicas, tipos fijos y baremos de costes unitarios.
- 10) Debe asociarse a los Estados miembros al principio del proceso de definición de las misiones.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1

Objeto

La presente Decisión establece el Programa Específico por el que se ejecuta el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa («el Programa Específico»), establecido en el artículo 1, apartado 3, letra a), del *Reglamento PM/PMI.../.../UE*.

Establece, asimismo, los objetivos operativos del Programa Específico, el presupuesto para el periodo 2021-2027, las modalidades de ejecución del Programa Específico y las actividades que han realizarse en el marco de dicho Programa.

Artículo 2

Objetivos operativos

- 1) El Programa Específico contribuirá a la consecución de los objetivos generales y específicos establecidos en el artículo 3 del Reglamento ... *Reglamento PM/PMI*.
- 2) El Programa Específico tendrá los siguientes objetivos operativos:
 - a) reforzar la investigación de excelencia, tanto fundamental como en las fronteras del conocimiento; reforzar y diseminar la excelencia, en particular fomentando una participación más amplia en toda la Unión;
 - b) reforzar el vínculo entre investigación, innovación y, cuando proceda, educación y otras políticas, en particular la complementariedad con las políticas y actividades de investigación e innovación a escala nacional, regional y de la UE;
 - b *bis*) apoyar la ejecución de las prioridades de las políticas de la Unión, en especial los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París;
 - c) promover la investigación e innovación responsables, teniendo en cuenta el principio de precaución,
 - c *bis*) reforzar la dimensión de género en todo el Programa;
 - d) desarrollar los vínculos de colaboración en la investigación e innovación europeas y entre los sectores y las disciplinas, también en las ciencias sociales y las humanidades;
 - d *bis*) fortalecer la cooperación internacional;
 - e) conectar y desarrollar las infraestructuras de investigación en el Espacio Europeo de Investigación (EEI) y facilitar un acceso transnacional;

- g) atraer a los talentos, formar y retener a investigadores e innovadores en el Espacio Europeo de Investigación, por ejemplo mediante la movilidad;
 - h) fomentar la ciencia abierta y garantizar la visibilidad pública y el acceso abierto a las publicaciones científicas y a los datos de la investigación, con las excepciones apropiadas;
 - i) fomentar la explotación de los resultados de la I+i y difundir y aprovechar activamente los resultados, en particular para estimular la inversión privada y el desarrollo de políticas;
 - m) cumplir, a través de las misiones de I+i, objetivos ambiciosos dentro de un marco de tiempo establecido;
 - n) mejorar la relación y la interacción entre ciencia y sociedad, en particular la visibilidad de la ciencia en la sociedad y la comunicación científica, y promover la participación de los ciudadanos y usuarios finales en los procesos de codiseño y cocreación;
 - p) acelerar la transformación industrial, en particular mejorando las capacidades en materia de innovación;
 - r) estimular las actividades de I+i en las pymes y la creación y ampliación de empresas innovadoras, en particular empresas emergentes, pymes y, en casos excepcionales, empresas pequeñas de capitalización media;
 - t) mejorar el acceso a la financiación de riesgo, en particular mediante sinergias con el fondo InvestEU, en particular, cuando el mercado no proporcione financiación viable.
- 3) En el marco de los objetivos contemplados en el apartado 2, podrán tenerse en cuenta las necesidades nuevas e imprevistas que surjan durante el periodo de ejecución del Programa Específico. Entre ellas pueden figurar, si se justifica debidamente, las respuestas ante oportunidades, crisis y amenazas emergentes, o ante necesidades relacionadas con el desarrollo de nuevas políticas de la Unión.

Artículo 3

Estructura

- 1) De conformidad con el artículo 4, apartado 1, del *Reglamento PM/PMI*, el Programa Específico constará de las siguientes partes:
 - 1) Pilar I, «Excelencia científica», con los siguientes componentes:
 - a) el Consejo Europeo de Investigación (CEI), como se describe en el anexo I, pilar I, sección 1;
 - b) las acciones Marie Skłodowska-Curie (AMSC), como se describen en el anexo I, pilar I, sección 2;
 - c) las infraestructuras de investigación, como se describen en el anexo I, pilar I, sección 3;
 - 2) Pilar II «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea», con los siguientes componentes:
 - a) clúster «Salud», como se describe en el anexo I, pilar II, sección 1;
 - b) clúster «Cultura, creatividad y sociedad inclusiva», como se describe en el anexo I, pilar II, sección 2;
 - c) clúster «Seguridad civil para la sociedad», como se describe en el anexo I, pilar II, sección 3;
 - d) clúster «Mundo digital, industria y espacio», como se describe en el anexo I, pilar II, sección 4;
 - e) clúster «Clima, energía y movilidad», como se describe en el anexo I, pilar II, sección 5;
 - f) clúster «Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente», como se describe en el anexo I, pilar II, sección 6;

- g) acciones directas no nucleares del Centro Común de Investigación (CCI), como se describe en el anexo I, pilar II, sección [...]7;
- 3) Pilar III, «Europa innovadora», con los siguientes componentes:
 - a) el Consejo Europeo de Innovación, como se describe en el anexo I, pilar III, sección 1;
 - b) ecosistemas europeos de innovación, como se describen en el anexo I, pilar III, sección 2;
 - 4) Parte «Ampliar la participación y reforzar el Espacio Europeo de Investigación» con los siguientes componentes:
 - a) ampliar la participación y difundir la excelencia, como se describe en el anexo I, parte «Reforzar el Espacio Europeo de Investigación», sección 1;
 - b) reformar y mejorar el sistema europeo de I+i, como se describe en el anexo I, parte «Reforzar el Espacio Europeo de Investigación», sección 2;
- 2) Las actividades que se llevarán a cabo en el marco de los componentes a que se refiere el apartado 1 se describen en el anexo I.

Artículo 4

Presupuesto

- 1) De conformidad con el artículo 9, apartado 1, del Reglamento ... *Reglamento PM/PMI*, la dotación financiera para la ejecución del Programa Específico durante el periodo 2021-2027 será de [91 100 000 000 EUR] a precios corrientes.
- 2) El importe mencionado en el apartado 1 del presente artículo deberá distribuirse entre los componentes establecidos en el artículo 3, apartado 1, de la presente Decisión, de conformidad con el artículo 9, apartado 2, del Reglamento ... *Reglamento PM/PMI*. Se aplicarán las disposiciones del artículo 9, apartados 3 a 8, del Reglamento...
Reglamento PM/PMI.

CAPÍTULO II

EJECUCIÓN Y PROGRAMACIÓN

Artículo 4 bis

Plan Estratégico

- 1) De conformidad con el artículo 6, apartado 6, del [Reglamento sobre el Programa Marco], la ejecución del Programa Específico se facilitará mediante un Plan Estratégico plurianual de actividades de investigación e innovación, lo que contribuirá también a la coherencia entre los programas de trabajo y las prioridades de la UE y nacionales. Los resultados del proceso de planificación estratégica se incluirán en un Plan Estratégico plurianual con el fin de preparar el contenido de los programas de trabajo (previstos en el artículo 11) por un periodo máximo de cuatro años, y al mismo tiempo se dejará la suficiente flexibilidad para poder responder con celeridad a los nuevos retos emergentes y a las oportunidades y crisis imprevistas.
- 2) El proceso de planificación estratégica se centrará en particular en el pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea» y abarcará también actividades pertinentes de otros pilares así como la parte «Ampliar la participación y reforzar el Espacio Europeo de Investigación».

La Comisión garantizará la participación de los Estados miembros desde el principio, numerosos intercambios con estos y numerosos intercambios con el Parlamento Europeo, que se complementarán consultando a las partes interesadas y al público en general. Esto contribuirá a una mayor colaboración con los ciudadanos y la sociedad civil.

Los Estados miembros podrán apoyar el proceso de planificación estratégica también contribuyendo al Plan Estratégico con la síntesis de las consultas nacionales o de las aportaciones de los ciudadanos.

- 3) La Comisión adoptará el Plan Estratégico mediante un acto de ejecución, con arreglo al procedimiento de examen a que se refiere el artículo 12, apartado 4. El Plan Estratégico corresponderá a los objetivos y actividades descritos en el anexo I. Dicho acto de ejecución incluirá los elementos siguientes en relación con el periodo cubierto:
- a) las orientaciones estratégicas clave para el apoyo a la I+i, incluyendo una descripción de los impactos previstos, las cuestiones relacionadas con varios clústeres y los ámbitos de intervención afectados;
 - b) la identificación de las asociaciones europeas con arreglo al artículo 8, apartado 1, letras a) y b), del [Reglamento sobre el Programa Marco];
 - b *bis*) la identificación de las misiones con arreglo al artículo 5 del Programa Específico y al artículo 7 y al anexo V *bis* del Reglamento que establece Horizonte Europa.
 - c) los ámbitos de cooperación internacional, las actuaciones que se tengan que coordinar con la investigación e innovación de otras naciones y regiones del mundo, a gran escala, o las acciones que se tengan que llevar a cabo en colaboración con organizaciones de terceros países;
 - d) cuestiones específicas, como el equilibrio entre investigación e innovación; la integración de las ciencias sociales y humanidades; el papel de las tecnologías facilitadoras esenciales y de las cadenas de valor estratégico; la igualdad de género, en particular la integración de la dimensión de género en los contenidos de I+i; el cumplimiento de las normas éticas y de integridad más estrictas; las prioridades en materia de difusión y explotación.
- 4) El Plan Estratégico tendrá en cuenta un análisis que abarque como mínimo los elementos siguientes:
- a) los factores políticos, socioeconómicos y medioambientales pertinentes para las prioridades estratégicas de la UE y de los Estados miembros;

- b) la contribución de la investigación e innovación a la consecución de los objetivos estratégicos de la UE, junto con el aprovechamiento de los estudios y otros datos científicos e iniciativas pertinentes llevadas a cabo a escala de la UE o nacional, en particular las asociaciones institucionalizadas con arreglo al artículo 8, apartado 1, letra c), del [Reglamento sobre el Programa Marco];
 - c) datos contrastados generados por actividades de prospectiva, indicadores de ciencia, tecnología e innovación, novedades internacionales como la aplicación de los objetivos de desarrollo sostenible e información sobre su aplicación, en particular el seguimiento de las medidas específicas para ampliar la participación y compartir la excelencia y la participación de las pymes;
 - d) las prioridades que puedan ser aplicadas en sinergia con otros programas de la UE;
 - e) la descripción de los diferentes enfoques para consultar a las partes interesadas y la participación ciudadana dentro del proceso de elaboración de los programas de trabajo;
 - f) la complementariedad y las sinergias con la planificación de las comunidades de conocimiento e innovación (CCI) del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), de conformidad con el Reglamento n.º 294/2008/CE.
- 5) El proceso de planificación estratégica se complementará con un proceso de coordinación estratégica para las asociaciones europeas, en el que los Estados miembros y la Comisión participarán en pie de igualdad. Funcionará como punto de entrada para el análisis prospectivo, el análisis y el asesoramiento sobre el desarrollo de cartera, la posible creación de asociaciones de I+i, su puesta en marcha, su seguimiento y su supresión progresiva, y se guiará por una serie de criterios marco globales, con arreglo al anexo III del Reglamento relativo a Horizonte Europa.

Artículo 5

Misiones

1. Podrán establecerse misiones de investigación e innovación en los ámbitos de misión definidos en el anexo V *bis* del Reglamento que establece Horizonte Europa.

2. Para cada ámbito de misión, se establecerá un comité de misión a menos que puedan utilizarse las estructuras consultivas existentes, en cuyo caso se informará al Comité del Programa por adelantado. El comité de misión estará compuesto por un máximo de quince personas independientes de alto nivel que tengan amplios conocimientos especializados, incluidos en su caso expertos en ciencias sociales y humanidades, procedentes de toda Europa y de terceros países, incluidos representantes pertinentes de los usuarios finales. Los miembros del comité de misión serán nombrados por la Comisión, mediante un procedimiento de identificación transparente que incluya una convocatoria abierta de manifestaciones de interés. En tiempo oportuno, se consultará al Comité del Programa sobre los procedimientos de identificación y selección, en particular los criterios utilizados. El mandato de los miembros del comité de misión tendrá una duración máxima de cinco años y podrá ser renovado una vez.
3. El comité de misión asesorará, sin facultades de decisión, a la Comisión sobre las cuestiones siguientes:
 - a) definición y elaboración de una o más misiones en el ámbito de misión respectivo con arreglo a las disposiciones y los criterios enunciados en el artículo 7 del [Reglamento sobre el Programa Marco];
 - b) el contenido de los programas de trabajo y su revisión, según sea necesario para alcanzar los objetivos de la misión, con las contribuciones de las partes interesadas y, si procede, del público;
 - c) las características de las carteras de proyectos para las misiones;
 - d) las acciones de ajuste, o de terminación si corresponde, basadas en evaluaciones de la ejecución de acuerdo con los objetivos de la misión tal como se han definido;
 - e) la selección de evaluadores expertos independientes con arreglo a lo dispuesto en el artículo 44 [del Reglamento sobre el Programa Marco], la información facilitada a los evaluadores expertos, los criterios de evaluación y su ponderación;
 - f) las condiciones marco que contribuyan a alcanzar los objetivos de la misión;
 - g) la comunicación, en particular sobre los resultados y los logros de la misión;

- h) la coordinación estratégica entre los agentes pertinentes en distintos niveles, en particular en lo que respecta a las sinergias con las demás políticas de la Unión;
- i) los indicadores de rendimiento clave.

Los dictámenes del comité de misión se harán públicos.

- 4. Respecto de cada ámbito de misión, el Comité del Programa participará en la preparación del ciclo de vida de las misiones, teniendo en cuenta las cuestiones pertinentes relativas al contexto nacional y las oportunidades para reforzar la coordinación con las actividades organizadas a nivel nacional. Las interacciones con el comité de misión se llevarán a cabo en tiempo oportuno y de manera global.
- 5. El programa de trabajo previsto en el artículo 11 incluirá, para cada misión identificada en el Plan Estratégico, la concepción, las características de sus carteras de proyectos, así como disposiciones específicas para que el enfoque basado en las carteras de proyectos sea eficaz.

Artículo 6

Consejo Europeo de Investigación

- 1. La Comisión creará un Consejo Europeo de Investigación (CEI) para la ejecución de las acciones del pilar I «Ciencia excelente» relacionadas con el CEI. El CEI sucederá al CEI establecido por la Decisión C(2013) 1895⁷.
- 2. El CEI estará constituido por el Consejo Científico independiente previsto en el artículo 7 y por la estructura de ejecución especializada prevista en el artículo 8.

⁷ DO C 373 de 20.12.2013, p. 23.

3. El CEI tendrá un presidente, que será elegido de entre científicos prominentes y prestigiosos en el plano internacional.

El presidente será nombrado por la Comisión mediante un proceso de selección transparente en el que intervendrá un comité de selección específico e independiente; su mandato será de cuatro años y renovable una sola vez. El proceso de selección y el candidato seleccionado estarán sujetos a la aprobación del Consejo Científico.

El presidente presidirá el Consejo Científico se ocupará de su dirección y del enlace con la estructura de ejecución especializada, y lo representará en el mundo de la ciencia.

4. El CEI actuará con arreglo a sus principios esenciales de excelencia científica, ciencia abierta, autonomía, eficiencia, eficacia, transparencia, rendición de cuentas e integridad de la investigación. Garantizará la continuidad con las acciones del CEI realizadas en el marco de la Decisión .../CE.
5. Las actividades del CEI apoyarán, siguiendo un enfoque ascendente, la investigación en las fronteras del conocimiento realizada en todos los ámbitos por investigadores principales y sus equipos que compitan a escala europea, incluidos los investigadores que se encuentren en el inicio de su carrera.
6. La Comisión actuará como garante de la autonomía e integridad del CEI y velará por la correcta ejecución de las tareas que se le han encomendado.

La Comisión velará por que las acciones del CEI se ejecuten de conformidad con los principios establecidos en el apartado 4 del presente artículo, así como con la estrategia global del CEI establecida por el Consejo Científico y mencionada en el artículo 7, apartado 2, letra a).

Artículo 7

Consejo Científico del CEI

1. El Consejo Científico estará integrado por miembros prominentes de la ciencia, la ingeniería y la docencia con conocimientos especializados adecuados, tanto hombres como mujeres de diferentes grupos de edad, que garanticen la diversidad de los ámbitos de investigación y la variedad de los orígenes geográficos, y que ejerzan sus funciones a título personal, independientemente de cualquier interés ajeno.

La Comisión nombrará a los miembros del Consejo Científico tras llevar a cabo un procedimiento de selección independiente y transparente, acordado con el Consejo Científico, que incluirá la consulta a la comunidad científica y la presentación de un informe al Parlamento Europeo y al Consejo.

La duración de su mandato estará limitada a cuatro años, renovables una sola vez, con arreglo a un sistema rotatorio que garantice la continuidad de la labor del Consejo Científico.

2. El Consejo Científico establecerá:
 - a) la estrategia global del CEI;
 - b) el programa de trabajo para la ejecución de las actividades del CEI;
 - c) los métodos y procedimientos de evaluación *inter pares* y la evaluación de las propuestas para determinar las que van a financiarse;
 - d) su posición sobre todo asunto que, desde una perspectiva científica, pueda reforzar los logros y el impacto del CEI, así como la calidad de la investigación realizada;
 - e) un código de conducta que aborde, entre otros elementos, la forma de evitar los conflictos de intereses.

La Comisión se apartará de las posiciones establecidas por el Consejo Científico de conformidad con las letras a), c), d) y e) del párrafo primero solo cuando considere que no se han respetado las disposiciones de la presente Decisión. En ese caso, la Comisión adoptará medidas para mantener la continuidad en la ejecución del Programa Específico y el logro de sus objetivos, estableciendo los puntos de desviación respecto de las posiciones del Consejo Científico y justificándolos debidamente.

3. El Consejo Científico actuará de conformidad con el mandato que figura en el anexo I, pilar I, sección 1.
4. El Consejo Científico actuará exclusivamente en interés del CEI, de conformidad con los principios establecidos en el artículo 6. Actuará con integridad y probidad y desempeñará sus funciones con eficacia y con la máxima transparencia posible.

Artículo 8

Estructura de ejecución especializada del CEI

1. La estructura de ejecución especializada será responsable de los aspectos administrativos y de la ejecución del programa, como se describe en el anexo I, pilar I, sección 1, punto 3.2. Apoyará al Consejo Científico en la realización de todas sus tareas.
2. La Comisión velará por que la estructura de ejecución especializada se ajuste de forma estricta, eficiente y con la necesaria flexibilidad a los objetivos y necesidades exclusivos del CEI.

Artículo 9

Consejo Europeo de Innovación

1. El Consejo Europeo de Innovación, creado con arreglo al artículo 7 *bis* del [Reglamento sobre el Programa Marco] incluirá el Comité de alto nivel («el Comité del Consejo Europeo de Innovación») establecido en el artículo 10.
2. La Comisión velará por que el Consejo Europeo de Innovación ejecute sus acciones:
 - a) conforme a los principios establecidos en el apartado 1 del presente artículo, teniendo debidamente en cuenta el dictamen del Comité sobre la estrategia global para el Consejo Europeo de Innovación a que se refiere el artículo 10, apartado 1, letra a); y
 - b) sin generar distorsiones de la competencia contrarias al interés común.
3. Con el fin de gestionar la financiación mixta del Consejo Europeo de Innovación, la Comisión recurrirá a la gestión indirecta, o, cuando esto no sea posible, podrá establecer una entidad instrumental especial que se gestionará con arreglo a las normas contables aplicables. La Comisión procurará garantizar la participación de otros inversores públicos y privados. Cuando esto no sea posible al inicio de la puesta en marcha, la entidad instrumental especial se estructurará de tal manera que pueda atraer otros inversores públicos o privados, con el fin de aumentar el efecto multiplicador de la contribución de la Unión.
4. La Comisión garantizará unas complementariedades efectivas entre el Consejo Europeo de Innovación, el EIT y el fondo InvestEU.

Artículo 10

El Comité del Consejo Europeo de Innovación

1. El Comité del Consejo Europeo de Innovación asesorará a la Comisión sobre:
 - a) la estrategia global para el componente del Consejo Europeo de Innovación en el pilar III «Europa innovadora»;
 - b) el programa de trabajo para la ejecución de las acciones del Consejo Europeo de Innovación;
 - c) los criterios para evaluar la capacidad de innovación y el perfil de riesgo de las propuestas y el equilibrio adecuado entre subvenciones, fondos propios y otras formas de financiación para el Acelerador del Consejo Europeo de Innovación;
 - d) la identificación de la cartera estratégica de proyectos;
 - e) el perfil de los gestores de programas.

2. El Comité del Consejo Europeo de Innovación podrá, previa solicitud, dirigir recomendaciones a la Comisión sobre:
 - a) cualquier asunto que desde una perspectiva de innovación pueda potenciar y fomentar los ecosistemas de innovación en toda Europa, los logros y el impacto de los objetivos del componente del Consejo Europeo de Innovación y la capacidad de las empresas innovadoras para desplegar sus soluciones;
 - b) la identificación, en colaboración con los servicios pertinentes de la Comisión y, si procede, las autoridades nacionales y regionales y otras entidades pertinentes, como el Consejo de Administración del EIT, de posibles trabas a que se enfrentan los empresarios, en particular los que se benefician de una ayuda en el marco del componente del Consejo Europeo de Innovación;
 - c) las tendencias tecnológicas emergentes de la cartera del Consejo Europeo de Innovación, para configurar la programación en otras partes del Programa Específico;
 - d) la identificación de las cuestiones específicas para las que se precisa el asesoramiento del Comité del Consejo Europeo de Innovación.

El Comité del Consejo Europeo de Innovación actuará con el interés de lograr los objetivos del componente del Consejo Europeo de Innovación. Actuará con integridad y probidad y desempeñará sus funciones con eficacia y de manera transparente.

El Comité del Consejo Europeo de Innovación actuará de acuerdo con el mandato establecido en el anexo I, pilar III, sección 1.

3. El Comité del Consejo Europeo de Innovación estará compuesto por entre quince y veinte personas independientes de alto nivel procedentes de diversas partes del ecosistema de innovación de Europa, incluidos empresarios, dirigentes de grandes empresas, inversores, expertos de la administración pública, e investigadores, incluidos expertos académicos en innovación. Contribuirá a las acciones de divulgación, y sus miembros se esforzarán por mejorar el prestigio de la marca del Consejo Europeo de Innovación.

Los miembros del Comité del Consejo Europeo de Innovación serán nombrados por la Comisión, tras una convocatoria abierta de candidaturas o de manifestaciones de interés, o ambas, según lo que la Comisión considere más oportuno, y teniendo en cuenta la necesidad de un equilibrio en cuanto a conocimientos especializados, género, edad y distribución geográfica.

Su mandato se limitará a dos años, será renovable dos veces, con un sistema de nombramientos continuo (los miembros son nombrados cada dos años).

4. El Comité del Consejo Europeo de Innovación tendrá un presidente que será nombrado por la Comisión mediante un proceso de selección transparente. El presidente será una destacada figura pública vinculada al mundo de la innovación, con un sólido conocimiento de la I+i.

El presidente será nombrado por un mandato limitado a cuatro años, renovable una vez.

El presidente presidirá el Comité del Consejo Europeo de Innovación, preparará sus reuniones, asignará tareas a los miembros y podrá establecer subgrupos específicos, en particular para identificar las tendencias tecnológicas emergentes en la cartera del Consejo Europeo de Innovación. Representará al Consejo Europeo de Innovación en el mundo de la innovación. Así mismo promoverá el Consejo Europeo de Innovación y actuará como interlocutor de la Comisión, a través de los comités pertinentes del Programa, y de los Estados miembros. La Comisión proporcionará apoyo administrativo para que el presidente pueda desempeñar sus funciones.

5. La Comisión establecerá un código de conducta que aborde, entre otras cosas, la forma de evitar los conflictos de intereses y la vulneración de la confidencialidad. Los miembros del Comité del Consejo Europeo de Innovación deberán aceptar el código de conducta al integrarse en su puesto.

Artículo 11

Programas de trabajo

1. El Programa se ejecutará mediante los programas de trabajo a que se refiere el artículo 2, con arreglo al artículo 110 del Reglamento Financiero. Los programas de trabajo indicarán el impacto esperado y se prepararán siguiendo un proceso de planificación estratégica como se describe en el anexo I de la presente Decisión. Desde el principio, la Comisión informará periódicamente al comité contemplado en el artículo 12 sobre los progresos globales en la ejecución de las acciones indirectas del Programa Específico, entre ellas las misiones, para que la Comisión pueda también, en tiempo oportuno, hacer aportaciones pertinentes durante el proceso de planificación estratégica y en relación con la preparación de los programas de trabajo, en especial las misiones.

Los programas de trabajo indicarán, cuando proceda, el importe total reservado a las operaciones de financiación mixta.

2. La Comisión adoptará, mediante actos de ejecución, programas de trabajo independientes para las acciones que han de ejecutarse en el marco de los componentes siguientes, previstos en el artículo 3, apartado 1, de la presente Decisión:
 - a) el CEI, cuyo programa de trabajo establecerá el Consejo Científico en virtud del artículo 7, apartado 2, letra b), con arreglo al procedimiento consultivo a que se refiere el artículo 12, apartado 3. La Comisión se apartará del programa de trabajo establecido por el Consejo Científico solo cuando considere que no es conforme con las disposiciones de la presente Decisión. En ese caso, la Comisión adoptará el programa de trabajo por medio de un acto de ejecución con arreglo al procedimiento de examen a que se refiere el artículo 12, apartado 4; la Comisión motivará debidamente esta medida;

- b) todos los clústeres del pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial», las AMSC, las infraestructuras de investigación, el apoyo a los ecosistemas de innovación, la ampliación de la participación y la difusión de la excelencia, y la reforma y mejora del sistema europeo de I+i, con arreglo al procedimiento de examen a que se refiere el artículo 12, apartado 4;
 - c) el Consejo Europeo de Innovación, cuyo programa de trabajo se elaborará teniendo en cuenta el asesoramiento del Comité del Consejo Europeo de Innovación en virtud del artículo 10, apartado 1, letra b), con arreglo al procedimiento de examen a que se refiere el artículo 12, apartado 4;
 - d) el CCI, cuyo programa de trabajo plurianual tendrá en cuenta el dictamen del Consejo de Administración del CCI a que se refiere la Decisión 96/282/Euratom.
3. Además de lo dispuesto en el artículo 110 del Reglamento Financiero, los programas de trabajo a que se refiere el apartado 2 del presente artículo contendrán, según proceda:
- a) una indicación de la cantidad asignada a cada acción y misión y un calendario de ejecución indicativo;
 - b) en el caso de las subvenciones: las prioridades, los criterios de selección y adjudicación y el peso relativo de cada uno de los criterios de adjudicación, así como el porcentaje máximo de financiación de los costes totales subvencionables;
 - c) el importe reservado a la financiación mixta de conformidad con los artículos 41 a 43 del *Reglamento PM/PMI*
 - d) cualquier obligación adicional para los beneficiarios, de conformidad con los artículos 35 y 37 del *Reglamento PM/PMI*.

4. La Comisión adoptará mediante actos de ejecución, con arreglo al procedimiento de examen a que se refiere el artículo 12, apartado 4, las siguientes medidas:
- (a) la decisión relativa a la aprobación de la financiación de las acciones indirectas, cuando el importe estimado de la contribución de la Unión para el Programa Específico sea igual o superior a 2,5 millones EUR, exceptuando las acciones correspondientes al objetivo específico «Consejo Europeo de Investigación (CEI)»; para financiar acciones indirectas en el clúster 2, la decisión relativa a la aprobación de la financiación de las acciones indirectas, cuando el importe estimado de la contribución de la UE para el Programa Específico sea igual o superior a 1 millón EUR;
 - (b) la decisión relativa a la aprobación de la financiación de las acciones que conlleven la utilización de embriones humanos y células madre embrionarias humanas y de las acciones correspondientes al clúster «Seguridad civil para la sociedad» mencionado en el artículo 3, apartado 1, punto 2, letra c);

Artículo 12

Procedimiento de comité

1. La Comisión estará asistida por un comité⁸. Dicho comité será un comité a tenor de lo dispuesto en el Reglamento (UE) n.º 182/2011.
2. El Comité se reunirá en diversas formaciones, como se recoge en el anexo II, dependiendo del asunto que se vaya a debatir.
3. En los casos en que se haga referencia al presente apartado, será de aplicación el artículo 4 del Reglamento (UE) n.º 182/2011.

⁸ Con objeto de facilitar la ejecución del Programa, para cada reunión del Comité del Programa, tal como se defina en el orden del día, la Comisión reembolsará, con arreglo a sus directrices, los gastos de un representante por Estado miembro y de un experto/asesor por Estado miembro para aquellos puntos del orden del día en los que un Estado miembro solicite asesoramiento específico.

4. En los casos en que se haga referencia al presente apartado, será de aplicación el artículo 5 del Reglamento (UE) n.º 182/2011.
5. Cuando el dictamen del Comité deba obtenerse mediante procedimiento escrito, se pondrá fin a dicho procedimiento sin resultado si, en el plazo para la emisión del dictamen, el presidente del comité así lo decide o si una mayoría simple de los miembros del comité así lo solicita.
6. En el caso de los actos de ejecución que se adopten con arreglo al artículo 4 *bis*, apartado 3, si el Comité no emite dictamen alguno, la Comisión no adoptará el proyecto de acto de ejecución y se aplicará el artículo 5, apartado 4, párrafo tercero, del Reglamento (UE) n.º 182/2011.
7. La Comisión informará periódicamente al Comité sobre los progresos globales en la ejecución del Programa Específico y le facilitará, a su debido tiempo, información sobre todas las acciones y componentes propuestos o financiados en virtud de Horizonte Europa, y sobre sus partes externalizadas, según se indica en el anexo III, en particular información y análisis detallados relativos a las estadísticas de las distintas convocatorias.

CAPÍTULO III

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

Artículo 13

Derogación

Queda derogada la Decisión 2013/743/UE con efectos a partir del 1 de enero de 2021.

Artículo 14

Disposiciones transitorias

1. La presente Decisión no afectará a la continuación o la modificación de las acciones de que se trate hasta su finalización, en virtud de la Decisión 2013/743/UE, que seguirá aplicándose a las acciones en cuestión hasta su finalización.

Cuando sea necesario, el Comité a que se refiere el artículo 12 de la presente Decisión asumirá las tareas pendientes del Comité establecido con arreglo a la Decisión 2013/743/UE.

2. La dotación financiera del Programa Específico también podrá cubrir los gastos de asistencia técnica y administrativa necesarios para garantizar la transición entre el Programa Específico y las medidas adoptadas en virtud de la Decisión 2013/743/UE.

Artículo 15

Entrada en vigor

La presente Decisión entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Los destinatarios de la presente Decisión son los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el

Por el Consejo

El Presidente / La Presidenta

ANEXO I

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

En la ejecución del Programa se aplicarán los siguientes elementos.

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Según lo establecido en el artículo 4 *bis*, la ejecución del Programa Específico estará facilitada por una planificación estratégica plurianual de las actividades de investigación e innovación. El proceso de planificación estratégica se centrará en particular en el pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea», incluidas las actividades pertinentes en otros pilares y la parte «Ampliar la participación y reforzar el Espacio Europeo de Investigación», también en estrecha coordinación y sinergia con la planificación de las comunidades de conocimiento e innovación del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología que establece el Reglamento (CE) n.º 294/2008.

Los resultados del proceso de planificación estratégica se presentarán en un plan estratégico para la realización del contenido del programa de trabajo.

El proceso de planificación estratégica tiene por objeto:

- ejecutar los objetivos del Programa Horizonte Europa de manera integrada y poner el énfasis en el impacto del Programa en su conjunto y en la coherencia entre sus diferentes pilares;
- fomentar las sinergias entre Horizonte Europa y otros programas de la Unión, incluidos los [fondos de cohesión] y el Programa Euratom, convirtiéndose así en un punto de referencia para la investigación y la innovación en todos los programas relacionados, tanto en el presupuesto de la UE como en los instrumentos no financieros;

- contribuir a desarrollar y aplicar las políticas de la UE en las esferas pertinentes cubiertas, y complementar el desarrollo y la ejecución de políticas en los Estados miembros;
- reducir la fragmentación de los esfuerzos y evitar la duplicación y los solapamientos entre las diferentes posibilidades de financiación;
- proporcionar el marco para establecer la relación entre las acciones directas de investigación del Centro Común de Investigación y otras acciones apoyadas en el marco del Programa, incluida la utilización de los resultados y los datos para respaldar las políticas;
- garantizar un enfoque equilibrado y amplio de la investigación y la innovación, en todas las etapas de desarrollo, que no se limite exclusivamente al fomento de la investigación en las fronteras del conocimiento y al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios basados en los conocimientos y adelantos científicos y tecnológicos, sino que además incorpore el uso de las tecnologías actuales en las nuevas aplicaciones y su mejora continua, así como la innovación no tecnológica y social;
- garantizar un enfoque sistémico, interdisciplinar, intersectorial y transversal con respecto a la investigación y la innovación a fin de hacer frente a los desafíos y, al mismo tiempo, impulsar la aparición de nuevas empresas e industrias competitivas, fomentando la competencia, estimulando la inversión privada y manteniendo unas condiciones equitativas en el mercado interior.

OTRAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

En los pilares «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea» y «Europa Innovadora», la investigación y la innovación se complementarán con actividades próximas a los usuarios finales y al mercado, como las actividades de demostración, los ensayos piloto o las pruebas de concepto; quedan excluidas, no obstante, las actividades de comercialización que trasciendan la fase de investigación e innovación. Esto incluirá también el apoyo a las actividades en el lado de la demanda que contribuyan a acelerar el despliegue y la difusión de una amplia variedad de innovaciones. Se hará hincapié en las convocatorias de propuestas no prescriptivas.

En el marco del pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea», y sobre la base de la experiencia adquirida en el Programa Horizonte 2020, las ciencias sociales y las humanidades se integrarán plenamente en todos los clústeres, incluidas las actividades particulares y específicas. Del mismo modo, las actividades que entrañen investigación e innovación marinas y marítimas se ejecutarán de forma estratégica e integrada, en consonancia con la política marítima integrada, la política pesquera común y los compromisos internacionales de la UE.

Las actividades llevadas a cabo en el marco de las iniciativas emblemáticas FET sobre los Programas Grafeno, Cerebro Humano y Tecnologías Cuánticas, apoyadas por Horizonte 2020, seguirán contando con el apoyo de Horizonte Europa a través de convocatorias de propuestas incluidas en el programa de trabajo. Las acciones preparatorias apoyadas por las iniciativas emblemáticas FET de Horizonte 2020 contribuirán al proceso de planificación estratégica de Horizonte Europa y orientarán los trabajos sobre las misiones, las asociaciones cofinanciadas y coprogramadas y las convocatorias de propuestas periódicas.

Los diálogos sobre cooperación científica y tecnológica con los socios internacionales de la UE y los diálogos políticos con las principales regiones del mundo harán importantes contribuciones a la identificación sistemática de oportunidades de cooperación que, combinada con la diferenciación por país o región, servirá para establecer las prioridades. Seguirá solicitándose el asesoramiento temprano de la estructura consultiva relacionada con el Espacio Europeo de Investigación (EEI).

DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Horizonte Europa prestará apoyo específico para facilitar el acceso abierto a publicaciones científicas, repositorios de conocimientos y otras fuentes de datos. Las acciones de divulgación y difusión de conocimientos se apoyarán, también gracias a la cooperación con otros programas de la UE, mediante la agrupación y presentación de los resultados y datos en formatos e idiomas destinados a públicos destinatarios y redes para los ciudadanos, la industria, las administraciones públicas, el mundo académico, las organizaciones de la sociedad civil y los responsables políticos. A tal fin, Horizonte Europa podrá utilizar tecnologías avanzadas y herramientas de inteligencia.

Se apoyarán también adecuadamente los dispositivos que permitan dar a conocer el programa a solicitantes potenciales (por ejemplo, puntos de contacto nacionales).

La Comisión llevará a cabo asimismo actividades de información y comunicación relacionadas con Horizonte Europa para dar a conocer que los resultados se obtuvieron con el apoyo financiero de la UE. Con ellas también se tratará de concienciar al público sobre la importancia de la investigación y la innovación y sobre el mayor impacto y pertinencia de estas cuando son financiadas por la UE, por medio de publicaciones, relaciones con los medios de comunicación, organización de eventos, repositorios de conocimientos, bases de datos, plataformas de canales múltiples, sitios web o el uso selectivo de las redes sociales. Horizonte Europa también proporcionará apoyo a los beneficiarios para que puedan dar a conocer el trabajo que realizan y sus repercusiones en el conjunto de la sociedad.

EXPLOTACIÓN Y ADOPCIÓN POR EL MERCADO

La Comisión establecerá medidas globales para explotar los resultados del Programa Horizonte Europa y los conocimientos generados, lo cual acelerará la adopción generalizada por el mercado y potenciará el impacto del Programa.

La Comisión identificará y registrará sistemáticamente los resultados de las actividades de investigación e innovación realizadas en el marco del Programa, y transmitirá o difundirá dichos resultados y los conocimientos generados, de manera no discriminatoria, a la industria y las empresas de todos los tamaños, las administraciones públicas, el mundo académico, las organizaciones de la sociedad civil y los responsables políticos, a fin de maximizar el valor añadido europeo del Programa.

COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Se podrá obtener un mayor impacto coordinando las acciones con otros países y regiones del mundo dentro de una labor reforzada de cooperación internacional. En aras del beneficio mutuo, se invitará a socios de todo el planeta a que se sumen a los esfuerzos de la UE como parte integrante de las iniciativas de apoyo a su acción en pro de la sostenibilidad, el refuerzo de la excelencia en la investigación y la innovación, y la competitividad.

La actuación conjunta internacional permitirá abordar de manera eficaz los retos sociales a nivel mundial y los ODS, acceder a los mejores talentos, recursos y conocimientos especializados del planeta, y mejorar la oferta y la demanda de soluciones innovadoras.

METODOLOGÍAS DE TRABAJO PARA LA EVALUACIÓN

El recurso a conocimientos especializados independientes de gran calidad en el proceso de evaluación propicia la adhesión al Programa por todas las partes interesadas, comunidades e intereses, y constituye un requisito previo para mantener la excelencia y la pertinencia de las actividades financiadas.

La Comisión o el organismo de financiación garantizará la imparcialidad del proceso y evitará conflictos de intereses, conforme al artículo 61 del Reglamento Financiero. También buscará la diversidad geográfica en la composición de los comités de evaluación, grupos de expertos y grupos consultivos.

En casos excepcionales, cuando esté justificado por el requisito de nombrar a los mejores expertos disponibles, o cuando la disponibilidad de expertos cualificados sea limitada, los expertos independientes que asistan al comité de evaluación o sean miembros de este podrán evaluar propuestas específicas en las que declaren tener un interés potencial. En ese caso, la Comisión o el organismo de financiación adoptará las medidas correctoras necesarias para garantizar la integridad del proceso de evaluación, que se gestionará en consecuencia e incluirá una fase de interacción entre diversos expertos. El comité de evaluación tendrá en cuenta las circunstancias particulares a la hora de identificar las propuestas de financiación.

PILAR I

CIENCIA EXCELENTE

El progreso científico, económico, social y cultural en todas sus formas depende de una oferta adecuada de investigadores de excelencia; la búsqueda de adelantos en la comprensión y la adquisición de conocimientos a todos los niveles; las instalaciones de rango mundial que se necesitan para alcanzar ese objetivo, incluidas infraestructuras físicas y de conocimiento para la investigación y la innovación, así como los medios para difundir y compartir abiertamente esos conocimientos (ciencia abierta), metodologías y capacidades.

El logro de un modelo de innovación líder a nivel mundial está relacionado con los avances de la ciencia abierta y excelente. Los cambios en los paradigmas científicos y tecnológicos pueden ser motores fundamentales del aumento de la productividad, la competitividad, la riqueza, el desarrollo sostenible y el progreso social. Históricamente, tales cambios de paradigma se han originado frecuentemente en la investigación básica del sector público, antes de pasar a constituir los cimientos para la creación de industrias y sectores completamente nuevos y para un avance social exhaustivo.

La inversión pública en investigación, especialmente a través de las universidades, los organismos públicos de investigación y los centros de investigación, suele ir dirigida a investigaciones a más largo plazo y de mayor riesgo, y complementa las actividades del sector privado. Además, genera recursos humanos altamente cualificados, conocimientos especializados y experiencia, nuevos instrumentos y métodos científicos, y crea las redes a través de las que se transmiten los conocimientos más recientes.

La ciencia europea y los investigadores establecidos en Europa han estado y continúan estando a la vanguardia en numerosas áreas. Sin embargo, no puede darse por hecho que esto siempre vaya a ser así. Al tradicional desafío que plantean países como los Estados Unidos se suman otros gigantes económicos como China y la India y otros procedentes en particular de partes del mundo recientemente industrializadas, así como de todos los países cuyos gobiernos reconocen los muchos y abundantes beneficios que ofrece la investigación en innovación.

1. EL CONSEJO EUROPEO DE INVESTIGACIÓN (CEI)

1.1. Justificación

Pese a que la UE sigue siendo el principal productor de publicaciones científicas del mundo, tiene, en relación con su tamaño, un número comparativamente bajo de centros de excelencia que destaquen a nivel mundial y contiene amplios sectores en los que los resultados son mediocres o deficientes. En comparación con EE. UU. y actualmente también, en cierta medida, con China, la UE sigue un «modelo de excelencia distribuida» en el que los recursos se encuentran dispersos entre una gran cantidad de investigadores e instituciones de investigación. La creación de condiciones atractivas para los mejores investigadores contribuirá a aumentar el atractivo de Europa en la competencia mundial por el talento científico.

El panorama mundial de la investigación está evolucionando radicalmente y volviéndose cada vez más multipolar como consecuencia del creciente número de países emergentes, principalmente China, que están expandiendo su producción científica. Así, mientras que en el año 2000 la UE y los Estados Unidos representaban en torno a dos terceras partes del gasto mundial en investigación y desarrollo, esta proporción se redujo a menos de la mitad en 2013.

El CEI apoya a los mejores investigadores, entre ellos los investigadores con talento cuya carrera se encuentra en una fase incipiente, proporcionando financiación flexible a largo plazo para que puedan llevar a cabo investigaciones innovadoras muy rentables, pero de alto riesgo principalmente en Europa. Este organismo actúa de forma autónoma bajo la dirección de un Consejo Científico independiente formado por científicos, ingenieros y expertos académicos de gran prestigio que aportan la diversidad y los conocimientos especializados adecuados. El CEI tiene la posibilidad de recurrir a un conjunto mayor de talentos e ideas de lo que resultaría posible en cualquier sistema nacional, reforzando la excelencia a través de la forma en que compiten entre sí los mejores investigadores y las mejores ideas.

Se ha demostrado que la investigación en las fronteras del conocimiento financiada por el CEI tiene una repercusión directa y sustancial en forma de avances que se producen en dichas fronteras, abriendo camino a resultados científicos y tecnológicos nuevos y a menudo inesperados, así como a nuevos campos de investigación. A su vez, esto genera ideas radicalmente novedosas que impulsan la innovación y la inventiva de las empresas y permiten hacer frente a los retos sociales. El CEI también tiene un impacto estructural significativo, puesto que impulsa la calidad del sistema europeo de investigación más allá de los investigadores y acciones que financia directamente. Las acciones y los investigadores que reciben financiación del CEI representan una meta inspiradora para la investigación en las fronteras del conocimiento en Europa, elevando su perfil y mejorando su atractivo para los mejores investigadores del mundo como lugar en el que trabajar y con el que colaborar. El prestigio que ofrece el hecho de albergar a titulares de subvenciones del CEI genera competencia entre las universidades y organizaciones de investigación europeas por ofrecer las condiciones más atractivas a los mejores investigadores, y puede ayudarlas indirectamente a evaluar sus fortalezas y debilidades relativas y a conseguir reformas.

El CEI financia un porcentaje relativamente reducido de la actividad investigadora europea, pero con ello consigue una repercusión científica elevada. El impacto medio de las citas de investigaciones apoyadas por el CEI es comparable al de las universidades más prestigiosas del mundo en el terreno de la investigación y el rendimiento de sus investigaciones es extremadamente alto si se compara con el de los mayores proveedores de financiación de la investigación a nivel mundial. El CEI financia gran cantidad de investigaciones en las fronteras del conocimiento en muchos de los campos de investigación que han recibido el mayor número de citas, incluidos aquellos que están emergiendo con rapidez. Pese a que la financiación del CEI va dirigida a investigaciones en las fronteras del conocimiento, se ha traducido en un número sustancial de patentes.

Por lo tanto, existen pruebas claras que demuestran que el CEI atrae y financia a investigadores excelentes a través de sus convocatorias, y que sus acciones generan un número considerable de las conclusiones de investigación más significativas y con mayor impacto a escala mundial en ámbitos emergentes que dan lugar a adelantos y grandes avances. Los beneficiarios de subvenciones del CEI realizan además un trabajo altamente interdisciplinar, colaboran a nivel internacional y publican sus resultados abiertamente en todos los campos de investigación, como las ciencias sociales, las artes y las humanidades.

También existen ya pruebas de los efectos a más largo plazo de las subvenciones del CEI en las trayectorias profesionales, la formación de investigadores reconocidos y titulares de doctorados altamente cualificados, el aumento de la visibilidad y el prestigio mundiales de la investigación europea y los sistemas de investigación nacionales, a través de su poderoso efecto de referencia comparativa. Este efecto resulta particularmente valioso en el modelo de excelencia distribuida de la UE, puesto que la condición de beneficiario de financiación del CEI puede sustituir y actuar como un indicador más preciso de la calidad de la investigación que el reconocimiento basado en el prestigio de las instituciones. Esto permite a personas, instituciones, regiones y países ambiciosos aprovechar la iniciativa y perfeccionar los perfiles de investigación en los que presenten fortalezas específicas.

1.2. Ámbitos de intervención

1.2.1. *Ciencia en las fronteras del conocimiento*

Se espera que de la investigación financiada por el CEI se deriven adelantos en las fronteras del conocimiento y publicaciones científicas de la máxima calidad que logren resultados de investigaciones con elevada incidencia potencial en el plano socioeconómico, y que el modelo del CEI inspire claramente una meta de la investigación en las fronteras del conocimiento en el conjunto de la UE, en Europa y a escala internacional. Con el objetivo de convertir a la UE en un entorno más atractivo para los mejores científicos del mundo, el CEI se orientará a lograr una mejora cuantificable en la cuota de la UE entre el 1 % de las publicaciones más citadas del planeta, y tratará de incrementar el número de investigadores excelentes que financia, también de fuera de Europa.

La financiación del CEI se concederá con arreglo a los principios bien asentados que se mencionan a continuación. La excelencia científica será el único criterio para la concesión de subvenciones y el CEI operará sobre una base «ascendente», sin prioridades predeterminadas.

Líneas generales

- Financiación a largo plazo para apoyar las ideas excelentes de investigadores de cualquier edad y género, procedentes de cualquier país del mundo, y a sus equipos de investigación con el fin de que puedan llevar a cabo investigaciones pioneras, muy rentables y de alto riesgo.

- Posibilitar a los investigadores que inician su carrera y a los que se encuentran en fases incipientes de la misma realizar la transición para convertirse en líderes de investigación independientes por derecho propio brindándoles el apoyo adecuado en la fase crítica en que están creando o consolidando sus propios equipos o programas de investigación.
- Nuevas formas de trabajar en el mundo científico, incluido el enfoque de la ciencia abierta, con la posibilidad de generar resultados innovadores y facilitar el potencial de innovación comercial y social de las investigaciones financiadas.
- Intercambio de experiencias y mejores prácticas con las agencias regionales y nacionales de financiación de la actividad investigadora y creación de vínculos con otras partes del Programa Marco, en particular las AMSC, con el fin de promover el apoyo a los investigadores excelentes.
- Mejora del perfil de investigación en las fronteras del conocimiento en Europa y de la visibilidad de los programas del CEI para los investigadores a escala europea e internacional.

1,3. Ejecución

1.3.1. *El Consejo Científico*

El Consejo Científico es el garante de la calidad de la actividad desde la perspectiva científica y goza de plena autoridad sobre las decisiones relativas al tipo de investigaciones que deben financiarse.

En el contexto de la ejecución del Programa Marco y a fin de llevar a cabo sus tareas, según lo descrito en el artículo 7, el Consejo Científico:

- 1) Estrategia científica:
 - establecerá la estrategia científica global del CEI, a la luz de las oportunidades y de las necesidades científicas europeas;

- definirá el programa de trabajo y desarrollará la combinación de medidas de apoyo del CEI en consonancia con conforme a su estrategia científica;
- establecerá las iniciativas de cooperación internacional necesarias, actividades de difusión incluidas, a fin de incrementar la visibilidad del CEI para los mejores investigadores del resto del mundo, en consonancia con su estrategia científica.

2) Gestión científica, supervisión y control de calidad:

- garantizará un sistema de revisión *inter pares* de nivel internacional basado en la excelencia científica y en un trato plenamente transparente, justo e imparcial de las propuestas mediante el establecimiento de posiciones sobre la ejecución y gestión de convocatorias de propuestas, criterios de evaluación, procesos de revisión *inter pares* (incluida la selección de expertos, los métodos de revisión y la evaluación de propuestas) y las normas y directrices de ejecución necesarias, sobre cuya base se determinarán las propuestas que se vayan a financiar bajo la supervisión del Consejo Científico;
- formulará propuestas para el nombramiento de expertos en el caso de las acciones de investigación en las fronteras del conocimiento impulsadas por el CEI;
- garantizará que las subvenciones del CEI se ejecuten con arreglo a procedimientos sencillos y transparentes que mantengan un enfoque centrado en la excelencia, fomenten la iniciativa y combinen flexibilidad y rendición de cuentas a través de una supervisión constante de la calidad de las operaciones y de la ejecución;
- revisará y evaluará los logros del CEI y la calidad y repercusión de las investigaciones financiadas por este y, en consecuencia, formulará recomendaciones y orientaciones sobre medidas correctoras o acciones futuras;
- definirá posiciones sobre cualquier otro asunto que afecte a los logros y la repercusión de las actividades del CEI y a la calidad de las investigaciones realizadas.

3) Comunicación y difusión:

- elevará el perfil global y la visibilidad del CEI a través de actividades de comunicación y difusión que incluirán conferencias científicas con objeto de promocionar sus actividades y logros, así como los resultados de los proyectos financiados, ante la comunidad científica, las partes interesadas clave y el público en general;
- cuando proceda, mantendrá consultas con la comunidad científica, técnica y académica, las agencias regionales y nacionales que financian la actividad investigadora y otras partes interesadas;
- rendirá cuentas periódicamente de sus actividades ante la Comisión.

Los miembros del Consejo Científico serán remunerados por las funciones que desempeñan percibiendo unos honorarios y, cuando proceda, se les reembolsarán los gastos de viaje y estancia.

El presidente del CEI residirá en Bruselas durante la vigencia de su mandato y dedicará la mayor parte de su tiempo⁹ a las actividades del CEI. Su remuneración será de nivel comparable a la de los altos responsables de la Comisión y recibirá de la estructura de ejecución especializada el apoyo necesario para el desempeño de sus funciones.

El Consejo Científico nombrará de entre sus miembros tres vicepresidentes que asistirán al presidente en sus funciones de representación y en la organización de su trabajo. Estos vicepresidentes también podrán ser vicepresidentes del CEI.

Se prestará apoyo a los tres vicepresidentes para garantizar la asistencia administrativa local adecuada en sus institutos nacionales.

⁹ En principio, al menos el 80 %.

1.3.2. Estructura de ejecución especializada

La estructura de ejecución especializada se encargará de todos los aspectos relativos a la aplicación administrativa y a la ejecución del Programa, según lo dispuesto en el programa de trabajo del CEI. En particular, llevará a término los procedimientos de evaluación, la evaluación *inter pares* y el proceso de selección de conformidad con la estrategia establecida por el Consejo Científico; asimismo, se encargará de la gestión financiera y científica de las subvenciones. La estructura de ejecución especializada apoyará al Consejo Científico en la realización de todas las tareas anteriormente descritas que le competen, incluido el diseño de su estrategia científica, la supervisión de las operaciones y la revisión y evaluación de los logros del CEI, así como de las actividades de difusión y comunicación, le proporcionará acceso a los documentos y datos necesarios que obren en su poder y mantendrá al Consejo Científico informado de sus actividades.

A fin de establecer un enlace eficaz con la estructura de ejecución especializada en relación con los asuntos estratégicos y operativos, la dirección del Consejo Científico y el director de la estructura de ejecución especializada mantendrán reuniones periódicas de coordinación.

La gestión del CEI correrá a cargo de personal contratado al efecto, incluidos, cuando proceda, funcionarios de las instituciones de la UE, y cubrirá únicamente las necesidades administrativas reales a fin de garantizar la estabilidad y continuidad necesarias para una administración eficaz.

1.3.3. Cometido de la Comisión

Con el fin de cumplir las responsabilidades asignadas en los artículos 6, 7 y 8, y en el contexto de sus propias responsabilidades en materia de ejecución presupuestaria, la Comisión:

- garantizará la continuidad y la renovación del Consejo Científico y prestará apoyo a un Comité de Identificación permanente en la selección de los futuros miembros del Consejo Científico;
- garantizará la continuidad de la estructura de ejecución especializada y la delegación de tareas y responsabilidades teniendo en cuenta las opiniones del Consejo Científico;

- garantizará que la estructura de ejecución especializada lleve a cabo todas sus tareas y responsabilidades;
- nombrará al director y los miembros de la dirección de la estructura de ejecución especializada, teniendo en cuenta las opiniones del Consejo Científico;
- velará por la adopción puntual del programa de trabajo, las posiciones sobre la metodología de ejecución y las normas de ejecución necesarias, incluidas las normas de presentación del CEI y su modelo de acuerdo de subvención, teniendo en cuenta las posiciones del Consejo Científico;
- informará y consultará regular y oportunamente al Comité del Programa sobre la ejecución de las actividades del CEI;
- como responsable de la ejecución global del Programa Marco de Investigación, supervisará la estructura de ejecución especializada y evaluará su actuación.

2. ACCIONES MARIE SKŁODOWSKA-CURIE (AMSC)

2.1. Justificación

Europa necesita una base de capital humano altamente cualificada y resiliente en el ámbito de la investigación y la innovación, capaz de adaptarse fácilmente a los desafíos actuales y futuros, como los grandes cambios demográficos en Europa, y de afrontarlos con soluciones sostenibles. Para garantizar la excelencia, los investigadores deben tener movilidad, colaborar y difundir el conocimiento entre todos los países, sectores y disciplinas, con la combinación adecuada de conocimiento y capacidades para hacer frente a los retos sociales y respaldar la innovación.

Europa es un poderoso motor científico: cuenta con cerca de 1,8 millones de investigadores que trabajan en miles de universidades, centros de investigación y empresas. Sin embargo, se calcula que la UE necesitará formar y contratar como mínimo a un millón de nuevos investigadores de aquí a 2027 para lograr los objetivos establecidos de aumentar la inversión en investigación e innovación. Esta necesidad va más allá del sector académico y es particularmente acusada en sectores como el industrial y el empresarial, en particular en las pymes, el gobierno, las organizaciones de la sociedad civil, las instituciones culturales, los hospitales, etc. y requiere la colaboración de distintos sectores para poder disponer de nuevos investigadores que estén adecuadamente formados. La UE debe redoblar sus esfuerzos para atraer a un mayor número de jóvenes de ambos sexos hacia la profesión investigadora, ser más inclusiva y promover un mejor equilibrio entre la vida laboral y la familiar, atraer a investigadores de terceros países, retener a sus propios investigadores y recuperar a investigadores europeos que trabajan en otros lugares para que vuelvan a Europa. Además, para difundir la excelencia de un modo más amplio, es preciso mejorar aún más las condiciones en las que los investigadores realizan su trabajo a través del Espacio Europeo de Investigación (EEI). En este sentido, es preciso establecer vínculos más sólidos con el Espacio Europeo de la Educación, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Fondo Social Europeo (FSE+).

Estos desafíos pueden abordarse de manera óptima a nivel de la UE debido a su naturaleza sistémica y al esfuerzo transnacional necesario para solucionarlos.

Las AMSC se centran en la investigación excelente que sigue un enfoque plenamente ascendente y está abierta a cualquier campo de investigación e innovación, desde la investigación básica hasta la comercialización y los servicios de innovación. Esto incluye los ámbitos de investigación contemplados en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y en el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (Euratom). En el caso de que surjan necesidades específicas y se disponga de fuentes de financiación adicionales, las AMSC podrán buscar vínculos con determinadas actividades en relación con retos específicos (incluidas las misiones identificadas), tipos de instituciones de investigación e innovación o ubicaciones geográficas a fin de responder a la evolución de los requisitos de Europa en términos de capacidades, formación en investigación, desarrollo de la carrera profesional e intercambio de conocimientos.

Las AMSC son el principal instrumento a escala de la UE para atraer a Europa a investigadores procedentes de terceros países, lo que supone una contribución crucial a la cooperación mundial en materia de investigación e innovación. Las pruebas disponibles muestran que las AMSC no solo ejercen efectos positivos sobre las personas, las organizaciones y a nivel sistémico, sino que producen resultados de investigación innovadores y de elevado impacto que, al mismo tiempo, contribuyen de manera significativa a hacer frente a los desafíos sociales y estratégicos. La inversión en las personas a largo plazo es rentable, como indica el número de galardonados con el Premio Nobel que han sido antiguos becarios o supervisores de las AMSC.

A través de la competencia mundial en el terreno de la investigación entre científicos y entre organizaciones de acogida tanto del sector académico como del no académico, así como mediante la creación y el intercambio de conocimientos de alta calidad entre países, sectores y disciplinas, las AMSC realizan una contribución notable al logro de los objetivos de la agenda «Empleo, crecimiento e inversión», a la Estrategia Global de la UE y a los ODS de las Naciones Unidas.

Las AMSC ayudan a mejorar la eficacia, la competitividad y el atractivo del EEI a nivel mundial. Esto se logra prestando la debida atención a una nueva generación de investigadores altamente cualificados y apoyando el talento emergente en toda la UE y fuera de sus fronteras, especialmente fomentando su transición a otros componentes del programa, como el CEI y el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT); fomentando la difusión y la aplicación de nuevos conocimientos e ideas en las políticas europeas, la economía y la sociedad, a través de una mejora de la comunicación científica y de medidas de divulgación, entre otras actuaciones; facilitando la cooperación entre las organizaciones dedicadas a la investigación y publicando según los principios de ciencia abierta y los datos de FAIR; y consiguiendo que el EEI tenga un profundo efecto estructurador, promoviendo un mercado de trabajo abierto y estableciendo normas para garantizar una formación de calidad, unas condiciones laborales atractivas y una contratación abierta, transparente y basada en los méritos para todos los investigadores, de conformidad con la Carta Europea del Investigador y el Código de conducta para la contratación de investigadores.

2.2. Ámbitos de intervención

2.2.1. *Potenciar la excelencia mediante la movilidad de los investigadores a través de las fronteras, los sectores y las disciplinas*

La UE debe seguir siendo un punto de referencia en el ámbito de la investigación de excelencia y, por tanto, continuar resultando atractiva para los investigadores más prometedores, tanto europeos como no europeos, en todas las etapas de sus carreras profesionales. Esto se puede lograr posibilitando que los investigadores y el personal vinculado con la actividad investigadora se desplacen y colaboren entre países, sectores y disciplinas, con el fin de que disfruten de oportunidades formativas y profesionales de alta calidad. Esto facilitará los desplazamientos profesionales entre el sector académico y otros sectores, además de estimular la actividad empresarial.

Líneas generales

- Experiencias de movilidad dentro o fuera de Europa para los mejores investigadores -o los más prometedores- con independencia de su nacionalidad para llevar a cabo investigaciones de excelencia y desarrollar sus capacidades y su carrera profesional, además de para ampliar sus contactos en el mundo académico y en otros sectores (en particular en las infraestructuras de investigación).

2.2.2. *Fomentar nuevas capacidades a través de la excelencia en la formación del personal investigador*

La UE necesita una base de recursos humanos robusta, resiliente y creativa, con la combinación adecuada de capacidades para dar respuesta a las necesidades futuras del mercado laboral, innovar y convertir los conocimientos e ideas en productos y servicios que proporcionen beneficios económicos y sociales. Esto se puede lograr formando al personal investigador para que desarrolle sus competencias clave de investigación y mejore sus capacidades transferibles, como la mentalidad creativa, responsable, abierta a la sociedad y emprendedora y la concienciación del desarrollo sostenible. Esto les permitirá enfrentarse a los retos mundiales actuales y futuros y mejorar sus perspectivas profesionales y su potencial de innovación.

Líneas generales

- Programas de formación que doten al personal investigador de diversas capacidades pertinentes para hacer frente a los desafíos mundiales actuales y futuros.

2.2.3. *Fortalecer los recursos humanos y el desarrollo de las capacidades en todo el Espacio Europeo de Investigación*

Para fomentar la excelencia, promover la cooperación entre las organizaciones que se dedican a la investigación y crear un efecto estructurador positivo, es necesario adoptar en todo el EEI unas normas de alta calidad sobre formación y tutoría, unas condiciones de trabajo adecuadas y un desarrollo eficaz de la carrera profesional del personal investigador. Si procede y así lo justifica un estudio, se prestará ayuda a los investigadores para regresar a su país de origen desde dentro o fuera de la Unión en el contexto de las líneas generales existentes. Esto ayudará a modernizar o mejorar los programas y sistemas de formación en investigación, así como a aumentar el atractivo de las instituciones a escala mundial.

Líneas generales

- Programas de formación dirigidos a impulsar la excelencia y a difundir las mejores prácticas entre las instituciones, las infraestructuras de investigación y los sistemas de investigación e innovación.
- Cooperación, producción y difusión interdisciplinares y transdisciplinares de conocimientos en el seno de la UE y con terceros países.

2.2.4. *Mejorar y facilitar la generación de sinergias*

Es necesario seguir desarrollando las sinergias entre los sistemas y programas de investigación e innovación a escala regional, nacional y de la UE. Esto puede lograrse, en particular, mediante las sinergias y la complementariedad con otras partes de Horizonte Europa tales como el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) y otros programas de la UE, como Erasmus y el FSE+, en particular a través de un «sello de excelencia».

Líneas generales

- Apoyo a programas de formación e iniciativas similares para el desarrollo de la carrera investigadora a través de fuentes de financiación complementarias de carácter público o privado a nivel regional, nacional o de la UE.

2.2.5. *Fomentar la divulgación pública*

Es preciso que las actividades del programa se conozcan mejor y que aumente el reconocimiento público de los investigadores en toda la UE y fuera de sus fronteras, y potenciar el perfil global de las AMSC para que se conozca mejor la repercusión de su trabajo en la vida diaria de los ciudadanos y para que los jóvenes se sientan atraídos a embarcarse en la carrera profesional investigadora. Este objetivo se puede lograr trabajando según el principio de ciencia abierta que lleva a una mejor divulgación, explotación y difusión de los conocimientos y las prácticas. La ciencia ciudadana también puede desempeñar un valioso papel.

Líneas generales

- Iniciativas de divulgación pública para estimular el interés en la carrera investigadora, sobre todo entre los jóvenes de cualquier procedencia.
- Actividades de promoción para elevar la importancia, la visibilidad y el conocimiento de las AMSC a nivel mundial.
- Difusión y creación de agrupaciones de conocimiento a través de la colaboración entre proyectos, proyectos de los puntos de contacto nacionales y otras actividades de creación de redes, como la puesta en marcha de un servicio de antiguos alumnos.

3. INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Justificación

Las infraestructuras de investigación de punta prestan servicios clave a las comunidades dedicadas a la investigación y la innovación, ya que desempeñan un papel crucial en la ampliación de las fronteras del conocimiento y sientan las bases para que las contribuciones en materia de investigación e innovación aborden los desafíos mundiales y garanticen la competitividad industrial. El apoyo a las infraestructuras de investigación a nivel de la UE contribuye a mitigar un problema muy frecuente como es la dispersión de las infraestructuras de investigación nacionales y regionales y la existencia de bolsas de excelencia científica, además de fortalecer el EEI y fomentar la circulación de conocimientos entre los diferentes silos. Los avances científicos dependen cada vez más de las colaboraciones entre las infraestructuras de investigación y la industria, que desarrollan los instrumentos necesarios basados en las nuevas tecnologías facilitadoras esenciales y otras nuevas tecnologías.

El objetivo general es dotar a Europa de infraestructuras de investigación sostenibles y de categoría mundial, abiertas y accesibles a todos los investigadores de Europa y de fuera de ella, que aprovechen plenamente su potencial para el avance científico y la innovación. Los objetivos clave son reducir la fragmentación del ecosistema de investigación e innovación, evitar la duplicación de esfuerzos y coordinar mejor la concepción, el desarrollo, la accesibilidad y la utilización de las infraestructuras de investigación, en particular las financiadas por el FEDER. Resulta crucial apoyar el acceso abierto a las infraestructuras de investigación para todos los investigadores europeos y, a través de la Nube Europea de la Ciencia Abierta, aumentar el acceso a recursos digitales de investigación, estimulando específicamente la asunción de las prácticas basadas en la ciencia abierta y los datos abiertos.

También es importante mejorar la sostenibilidad a largo plazo de las infraestructuras de investigación, que suelen estar operativas durante varias décadas y, por tanto, deberían definir planes para garantizar un apoyo continuado y estable.

De igual modo, la UE debe hacer frente al rápido aumento de la competencia mundial por el talento, atrayendo a investigadores de terceros países para trabajar en infraestructuras de investigación europeas de categoría mundial. Otro gran objetivo es aumentar la competitividad y la capacidad de innovación de la industria europea, apoyando tecnologías y servicios clave para las infraestructuras de investigación y sus usuarios, mejorando de ese modo las condiciones para el aporte de soluciones innovadoras.

Los anteriores programas marco realizaron una contribución significativa en pos de un uso más eficaz y eficiente de las infraestructuras de investigación nacionales y, junto con el Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI), desarrollaron un enfoque coherente y estratégico con respecto a la formulación de políticas sobre infraestructuras paneuropeas de investigación. Este enfoque estratégico ha generado claras ventajas, entre las que cabe citar la reducción de la duplicación de esfuerzos merced a un uso más eficiente en general de los recursos o la normalización de procesos y procedimientos. La movilidad de los investigadores desempeña un papel importante a la hora de facilitar la utilización de las infraestructuras de investigación; por tanto, se deben considerar las sinergias con los planes de movilidad nacionales y europeos.

La actividad apoyada por la UE proporcionará valor añadido por los siguientes medios: consolidar y optimizar el paisaje europeo actual de infraestructuras de investigación, junto con los esfuerzos por desarrollar nuevas infraestructuras de investigación de importancia y repercusión paneuropeas; lograr que conjuntos similares de infraestructuras de investigación trabajen juntos para abordar cuestiones estratégicas que afecten a las comunidades de usuarios; establecer la Nube Europea de la Ciencia Abierta como entorno eficaz, escalable y sostenible para una investigación centrada en los datos; interconectar las redes nacionales y regionales de investigación y educación, mejorando y garantizando una infraestructura de red de gran capacidad para gestionar grandes cantidades de datos y el acceso a recursos digitales a través de las fronteras y los límites de los diferentes campos de conocimiento; promover la cobertura paneuropea de infraestructuras de investigación distribuidas, para que también se puedan comparar los datos de investigación obtenidos en los distintos países, por ejemplo en los ámbitos de las ciencias sociales y humanidades y el medio ambiente; fomentar la interoperabilidad de las infraestructuras de investigación; mejorar y reforzar la transferencia de conocimientos y la formación de recursos humanos altamente cualificados; fomentar el uso de las infraestructuras de investigación paneuropeas de categoría mundial existentes en todos los ámbitos abarcados por Horizonte Europa, mejorándolas cuando proceda; superar los obstáculos que impiden que los mejores equipos de investigación puedan acceder a los mejores servicios de las infraestructuras de investigación en Europa; fomentar el potencial innovador de las infraestructuras de investigación, prestando atención especial al desarrollo tecnológico y a la innovación conjunta, así como a un mayor uso de las infraestructuras de investigación por parte de la industria.

También es preciso reforzar la dimensión internacional de las infraestructuras de investigación de la UE, fomentando una cooperación más estrecha con los socios internacionales y la participación internacional en las infraestructuras de investigación europeas en beneficio mutuo.

Las actividades contribuirán directamente a distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 3: Salud y bienestar de las personas; ODS 7: Energía asequible y no contaminante; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura; ODS 13: Acción por el clima.

3.2. Ámbitos de intervención

3.2.1. *Consolidar y desarrollar el panorama de las infraestructuras europeas de investigación*

La creación, el funcionamiento y la sostenibilidad a largo plazo de las infraestructuras de investigación identificadas por el ESFRI y otras infraestructuras de investigación de categoría mundial que tengan pertinencia paneuropea son esenciales para que la UE garantice una posición de liderazgo en la investigación en las fronteras del conocimiento, la formación y la capacitación de los investigadores, la generación y utilización de conocimientos y la competitividad de sus industrias.

La Nube Europea de la Ciencia Abierta debería convertirse en un canal eficaz e integral de distribución para los servicios de las infraestructuras de investigación y proporcionar a las comunidades dedicadas a la investigación en Europa servicios de datos de próxima generación para la recopilación, el almacenamiento, el procesamiento (servicios de análisis, simulación o visualización, por ejemplo) y el intercambio de macrodatos científicos, de conformidad con los principios

FAIR. Además, la Nube Europea de la Ciencia Abierta debería proporcionar a los investigadores europeos acceso a la mayoría de los datos generados y recopilados por las infraestructuras de investigación, así como a recursos informáticos de alto rendimiento y de exaescala, en particular los desplegados en el marco de la Infraestructura Europea de Datos¹⁰.

La red paneuropea de investigación e innovación vinculará y permitirá el acceso remoto a infraestructuras y recursos de investigación mediante la interconexión entre universidades, institutos de investigación y comunidades dedicadas a la investigación y la innovación a nivel de la UE, así como conexiones internacionales con otras redes asociadas en todo el mundo.

¹⁰ La Infraestructura Europea de Datos sustentará la Nube Europea de la Ciencia Abierta proporcionando, con categoría mundial, prestaciones informáticas de alto rendimiento, conectividad de alta velocidad y datos y servicios de programas informáticos de vanguardia.

Líneas generales

- El ciclo de vida de las infraestructuras de investigación paneuropeas a través del diseño de nuevas infraestructuras de investigación; su fase preparatoria y de ejecución, su funcionamiento en la etapa inicial de modo complementario con otras fuentes de financiación, en el caso de las infraestructuras de investigación apoyadas por fondos estructurales, así como la consolidación y optimización del ecosistema de infraestructuras de investigación mediante la simplificación del seguimiento de los hitos del ESFRI y otras infraestructuras de investigación paneuropeas y la facilitación de acuerdos de prestación de servicios, evoluciones, fusiones, cobertura paneuropea o desmantelamiento de infraestructuras de investigación paneuropeas.
- La Nube Europea de la Ciencia Abierta, incluidos los aspectos siguientes: la escalabilidad y sostenibilidad del canal de acceso; en cooperación con los Estados miembros y los países asociados, la federación efectiva de recursos europeos, nacionales, regionales e institucionales; su evolución técnica y política para hacer frente a nuevas necesidades y requisitos de investigación (por ejemplo, uso de conjuntos de datos sensibles, protección de datos desde el diseño); la interoperabilidad de los datos y el cumplimiento de los principios FAIR; y una amplia base de usuarios.
- La red paneuropea de investigación y educación en la que se apoyan la Nube Europea de la Ciencia Abierta y la Infraestructura Europea de Datos, y la posibilidad de prestar servicios informáticos de alto rendimiento o de datos en un entorno basado en la nube capaz de gestionar enormes conjuntos de datos y procesos informáticos.

3.2.2. Abrir, integrar e interconectar las infraestructuras de investigación

El panorama de la investigación mejorará al garantizar la apertura a infraestructuras de investigación clave en el ámbito internacional, nacional y regional para todos los investigadores europeos y al integrar sus servicios cuando sea necesario, con el fin de armonizar las condiciones de acceso, mejorar y ampliar la prestación de servicios y fomentar una estrategia común de desarrollo de componentes de alta tecnología y de servicios avanzados a través de acciones de innovación.

Líneas generales

- Redes que reúnan a entidades nacionales y regionales de financiación de infraestructuras de investigación para la cofinanciación del acceso transnacional de investigadores.
- Redes de infraestructuras de investigación paneuropeas, nacionales y regionales que aborden los desafíos mundiales para la provisión de acceso a los investigadores así como para la armonización y mejora de los servicios de las infraestructuras de investigación.

3.2.2 bis. El potencial innovador de las infraestructuras de investigación europeas y actividades de innovación y formación

Para estimular la innovación tanto en las infraestructuras mismas de investigación como en la industria, se fomentará la cooperación en I+D con la industria para desarrollar las capacidades de la Unión y la demanda de suministro industrial en ámbitos de alta tecnología, como la instrumentación científica. Además, se fomentará el uso de las infraestructuras de investigación por parte de la industria, por ejemplo a modo de instalaciones de pruebas experimentales o de centros basados en el conocimiento. El desarrollo y la explotación de las infraestructuras de investigación requerirán que sus directores, investigadores, ingenieros y técnicos, así como sus usuarios, tengan las capacidades adecuadas. Para ello, la financiación de la Unión apoyará la formación del personal encargado de la dirección y el funcionamiento de las infraestructuras de investigación de interés paneuropeo, el intercambio de personal y de mejores prácticas entre las instalaciones y la disponibilidad de recursos humanos en las disciplinas esenciales, incluida la creación de planes educativos específicos. Se fomentarán las sinergias con las AMSC.

Líneas generales

- Redes integradas de infraestructuras de investigación para elaborar y aplicar una estrategia común o una hoja de ruta para la instrumentación y el desarrollo tecnológicos;
- formación del personal encargado de la dirección y el funcionamiento de las infraestructuras de investigación de interés paneuropeo;

3.2.2 ter Fortalecer la política de infraestructuras europeas de investigación y la cooperación internacional

Se necesita apoyo de manera que los responsables políticos, los organismos de financiación o los grupos consultivos, como el ESFRI, trabajen al unísono en pos del desarrollo y la ejecución de una estrategia europea coherente y sostenible a largo plazo en lo tocante a las infraestructuras de investigación.

De manera similar, facilitar la cooperación internacional estratégica reforzará la posición de las infraestructuras de investigación a nivel internacional, garantizando su cooperación, interoperabilidad y alcance mundiales.

Líneas generales

- Estudio, seguimiento y evaluación de las infraestructuras de investigación a nivel de la UE, y realización de estudios sobre políticas, acciones de comunicación y formación, acciones estratégicas de cooperación internacional para las infraestructuras de investigación y actividades específicas de los organismos normativos y consultivos pertinentes.

PILAR II

DESAFÍOS MUNDIALES Y COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL EUROPEA

La UE se enfrenta a muchos desafíos, algunos de los cuales son también desafíos mundiales. La dimensión y la complejidad de los problemas son enormes, deben ser abordados de manera conjunta y requieren recursos humanos adecuadamente cualificados y formados, recursos financieros suficientes y un esfuerzo proporcionado para encontrar soluciones. Estas son, precisamente, las áreas que precisan de un trabajo conjunto de la UE, un esfuerzo inteligente, flexible y común en beneficio y por el bienestar de nuestros ciudadanos.

El efecto puede ser mayor si las actuaciones son acordes con las de otras naciones y regiones del mundo en el marco de una cooperación internacional conforme al eje trazado por la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los ODS de las Naciones Unidas y por el Acuerdo de París sobre el Clima. Buscando el mutuo beneficio, se invitará a socios de todo el mundo a sumarse al empeño de la UE como parte integrante de las iniciativas de investigación e innovación en favor del desarrollo sostenible.

La investigación y el desarrollo son motores clave del crecimiento integrador y sostenible y de la competitividad tecnológica e industrial. Contribuirán a encontrar soluciones para los problemas actuales y los problemas del futuro con objeto de revertir lo más rápidamente posible la tendencia negativa y peligrosa que vincula hoy en día el desarrollo económico al incremento en el uso de los recursos naturales y a desafíos sociales crecientes. Ello convertirá los retos en nuevas oportunidades de negocio y aportará rápidos beneficios para la sociedad.

La UE se beneficiará en tanto que usuaria y productora de conocimiento, tecnologías e industrias que muestren de qué manera pueden funcionar y desarrollarse una sociedad y una economía industrializadas, modernas, sostenibles, inclusivas, creativas, resilientes, abiertas y democráticas. Se fomentarán y potenciarán los ejemplos económicos, ambientales y sociales cada vez más numerosos que ilustran la economía sostenible del futuro, ya sea en favor de: la salud y el bienestar para todos; unas sociedades resilientes, creativas e inclusivas; unas sociedades reforzadas por la seguridad civil; una energía y una movilidad asequibles y no contaminantes; una economía y una sociedad digitalizadas; una industria transdisciplinar y creativa; soluciones espaciales terrestres o marinas; el buen funcionamiento de la bioeconomía, con soluciones de nutrición y alimentación; la utilización sostenible de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la mitigación del cambio climático y la adaptación a él; todo ello genera riqueza en Europa y ofrece empleos de mayor calidad. La transformación industrial será crucial, así como el desarrollo de cadenas de valor industrial de la UE innovadoras.

Las nuevas tecnologías afectan prácticamente a todos los ámbitos políticos. Cada tecnología por separado ofrece a menudo una combinación de oportunidades sociales y económicas, oportunidades para la eficacia y la calidad y la mejora del gobierno, consecuencias para el empleo y la educación, pero presenta también posibles riesgos para la seguridad, la privacidad y la ética. La política en materia de tecnología exige, por tanto, una consideración global de los intereses, una cooperación intersectorial y la formulación de una estrategia.

La investigación y la innovación contempladas en este pilar de Horizonte Europa se aglutinan en amplios clústeres de actividades integrados y no compartimentados. En lugar de dirigirse a sectores específicos, las inversiones buscan conseguir cambios sistémicos en nuestra sociedad y nuestra economía en torno a un vector de sostenibilidad. Esto solo será posible si todos los agentes, públicos y privados, participan en el codiseño y la cocreación de la investigación y la innovación; todos deben involucrarse: usuarios finales, científicos, tecnólogos, productores, innovadores, empresas, formadores, responsables políticos, ciudadanos y organizaciones de la sociedad civil. Por lo tanto, ningún clúster está destinado a un único conjunto de agentes y todas las actividades se ejecutarán principalmente mediante proyectos colaborativos de investigación y desarrollo seleccionados a partir de convocatorias de propuestas competitivas.

Además de hacer frente a los desafíos mundiales, las actividades en los clústeres desarrollarán y aplicarán tecnologías facilitadoras esenciales y tecnologías emergentes (digitales o no) dentro de una estrategia común para promover el liderazgo social e industrial de la UE. Cuando proceda, se utilizarán datos y servicios espaciales de la UE. Todos los niveles de desarrollo de la tecnología hasta el nivel 8 estarán cubiertos en este pilar de Horizonte Europa sin perjuicio del derecho de competencia de la Unión.

Las actuaciones generarán nuevos conocimientos y desarrollarán soluciones tecnológicas y no tecnológicas, la transferencia tecnológica del laboratorio al mercado y el desarrollo de aplicaciones, en particular líneas piloto y demostradores, e incluirán medidas para estimular la comercialización y el compromiso del sector privado, así como incentivos para actividades de normalización dentro de la Unión. Las tecnologías requieren una masa crítica de industrias e investigadores europeos para crear ecosistemas a la vanguardia mundial, que incluyan infraestructuras de tecnología de punta, por ejemplo en lo relativo a los ensayos. Se maximizarán las sinergias con otras partes de Horizonte Europa y con el EIT, así como con otros programas.

Los clústeres impulsarán la rápida introducción de innovaciones originales en la UE a través de una amplia variedad de actividades integradas que incluirán acciones de comunicación, difusión y explotación, normalización y apoyo a la innovación no tecnológica y a los mecanismos de distribución innovadores, ayudando a crear unas condiciones sociales, reglamentarias y de mercado favorables a la innovación, como los acuerdos para la innovación. A partir de las acciones llevadas a cabo en el ámbito de la investigación y la innovación, se crearán cauces de soluciones innovadoras y se presentarán a inversores públicos y privados, así como a otros programas pertinentes a escala nacional o regional y de la UE. En este sentido, se desarrollarán sinergias con el tercer pilar de Horizonte Europa.

La igualdad de género es un factor esencial para lograr un crecimiento económico sostenible. Por tanto, es importante integrar la perspectiva de género en todos los desafíos mundiales.

1. CLÚSTER «SALUD»

1,1. Justificación

El pilar de Derechos Sociales de la UE afirma que toda persona tiene derecho a un acceso oportuno a asistencia sanitaria asequible, de carácter preventivo y curativo, que sea segura y de buena calidad. Esto subraya el compromiso de la UE con los ODS de las Naciones Unidas y supone un llamamiento en favor de la cobertura sanitaria universal para todos, y en todas las edades, de aquí a 2030, de modo que nadie se quede atrás y se ponga fin a las muertes evitables.

Una población sana es vital para una sociedad estable, sostenible e inclusiva; las mejoras en la salud son cruciales para reducir la pobreza, lidiar con el envejecimiento de la población europea, estimular el progreso y la prosperidad de la sociedad e intensificar el crecimiento económico. Según la OCDE, una mejora del 10 % en la esperanza de vida se asocia a un aumento del crecimiento económico de entre un 0,3 % y un 0,4 % anual. La esperanza de vida en la UE ha aumentado doce años desde su creación como consecuencia de las inmensas mejoras logradas en las esferas de la calidad de vida, el medio ambiente, la educación, la sanidad y el cuidado de sus ciudadanos. En 2015, la esperanza de vida general en la región se situaba en 80,6 años, frente al promedio mundial de 71,4 años. En los últimos años, ha aumentado en la UE tres meses al año por término medio. Aparte de estas mejoras, se han observado algunas diferencias en la esperanza de vida relacionadas con la clase social y el género entre grupos concretos y entre países europeos.

La investigación y la innovación en el campo de la salud han desempeñado un papel muy importante a este respecto, pero también en la mejora de la productividad y la calidad del sector sanitario y asistencial. Sin embargo, la UE continúa enfrentándose a desafíos nuevos y emergentes (o persistentes) que suponen una amenaza para los ciudadanos y para la salud pública, para la sostenibilidad de sus sistemas sanitarios y de protección social y para la competitividad de su sector sanitario y asistencial. Entre los principales retos en materia de salud que afronta la UE se encuentran la accesibilidad y asequibilidad de los sectores sanitario y asistencial; la falta de una promoción eficaz de la salud y una adecuada prevención de enfermedades; el aumento de las enfermedades no transmisibles; el aumento de los casos de cáncer; el aumento de las enfermedades mentales; el aumento de la resistencia a los antimicrobianos y la aparición de epidemias infecciosas; el aumento de la contaminación medioambiental; la persistencia de las desigualdades sanitarias entre países y dentro de ellos, que afectan de manera desproporcionada a las personas desfavorecidas o que se encuentran en etapas vulnerables de su ciclo vital; la detección, comprensión, control, prevención y mitigación de los riesgos sanitarios, incluidos los aspectos relacionados con la pobreza, en un entorno social, urbano, rural y natural que cambia con gran rapidez; cambios demográficos, entre los que se encuentran cuestiones relacionadas con el envejecimiento, y los crecientes costes que soportan los sistemas sanitarios europeos; y la presión cada vez mayor que sufre el sector sanitario y asistencial europeo para seguir siendo competitivo a la hora de desarrollar la innovación en materia de salud, y gracias a ese desarrollo, frente a los agentes mundiales emergentes. Además, la resistencia a la vacunación puede reducir la tasa de vacunación entre determinados grupos de población.

Los desafíos sanitarios descritos son complejos, están interrelacionados y tienen carácter mundial por naturaleza, y requieren una colaboración multidisciplinar, técnica y no técnica, intersectorial y transnacional. Las actividades de investigación e innovación crearán vínculos estrechos entre la investigación básica, clínica, epidemiológica translacional, ética, medioambiental y socioeconómica, así como con la ciencia reguladora. Abordarán ámbitos en los que las necesidades clínicas no estén cubiertas, como por ejemplo las enfermedades poco comunes o difíciles de curar (cánceres como los infantiles o los de pulmón). Se servirán de las capacidades aunadas del mundo académico, los profesionales del sector, los organismos reguladores y la industria, e impulsarán su colaboración con los servicios de salud, los servicios sociales, los pacientes, los responsables políticos y los ciudadanos con el fin de aprovechar la financiación pública y de garantizar la adopción de los resultados en la práctica clínica y en los sistemas sanitarios, teniendo en consideración las competencias de los Estados miembros en relación con la organización y la financiación de sus sistemas sanitarios. Se aprovechará al máximo la investigación en materia de frontera genómica y otras multiómicas, así como la introducción progresiva de enfoques de medicina personalizada, pertinentes en la lucha contra una serie de enfermedades no transmisibles y en la digitalización en el sector sanitario y asistencial.

La investigación y el desarrollo fomentarán una colaboración estratégica a nivel de la UE e internacional para poner en común los conocimientos especializados, las capacidades y los recursos necesarios para crear alcance, rapidez y economías de escala, así como para aprovechar las sinergias, evitar la duplicidad de esfuerzos y poner en común los beneficios previstos y los riesgos financieros asociados. En Horizonte Europa se promoverán las sinergias en materia de investigación e innovación sanitarias, concretamente con el capítulo de Salud dentro del Fondo Social Europeo Plus.

Las soluciones sanitarias digitales han generado muchas oportunidades de solucionar los problemas de los servicios asistenciales y de dar respuesta a otros problemas emergentes relacionados con el envejecimiento de la población. Conviene aprovechar al máximo las oportunidades que pueden brindar la digitalización en la sanidad y los servicios asistenciales sin poner en peligro el derecho a la intimidad y la protección de datos. Se han desarrollado dispositivos digitales y programas informáticos para diagnosticar y tratar las enfermedades y para facilitar la autogestión de estas por los pacientes, incluidas las patologías crónicas. Asimismo, las tecnologías digitales se usan cada vez más en la formación y la educación médicas, y para que los pacientes y otros consumidores de servicios de salud accedan a la información sanitaria, la compartan y la creen.

Las actividades de investigación e innovación de este desafío mundial desarrollarán la base de conocimientos, aprovecharán los conocimientos y la tecnología existentes, consolidarán y crearán la capacidad de investigación e innovación, y aportarán las soluciones necesarias para una promoción más eficaz de la salud y para la integración de la prevención, diagnóstico, seguimiento, tratamiento, rehabilitación y cura de enfermedades y asistencia (a largo plazo y paliativa). Los resultados de la investigación se concretarán en recomendaciones de actuación y se transmitirán a las partes interesadas pertinentes. La mejora de los resultados sanitarios redundará en un aumento de la calidad y la esperanza de vida, unas vidas activas saludables, una mejora de la calidad de vida y de la productividad, más años de vida saludable y la sostenibilidad de los sistemas sanitarios y asistenciales. En consonancia con los artículos 14 y 15 del Reglamento y la Carta de los Derechos Humanos y los Principios Fundamentales, se prestará especial atención a la ética, la protección de la dignidad humana, los aspectos relacionados con el género y la etnia y las necesidades de las personas desfavorecidas y vulnerables.

Abordar los grandes retos en el ámbito de la salud apoyará el compromiso de la UE con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y los contraídos en el marco de otras organizaciones e iniciativas internacionales de las Naciones Unidas, incluidas las estrategias mundiales y los planes de acción de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Contribuirá a los objetivos y estrategias de las políticas de la UE, fundamentalmente al pilar de Derechos Sociales de la Unión, el Mercado Único Digital, la Directiva de la UE sobre asistencia sanitaria transfronteriza y el Plan de Acción europeo «Una sola salud» de lucha contra la resistencia a los antimicrobianos, así como a la aplicación de los marcos reglamentarios pertinentes de la UE.

Las actividades contribuirán directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 3: Salud y bienestar de las personas; ODS 13: Acción por el clima.

1.2. Ámbitos de intervención

1.2.1. Salud a lo largo de todo el ciclo vital

Las personas que se encuentran en etapas vulnerables de la vida (perinatal, nacimiento, infancia, adolescencia, embarazo, madurez y vejez), incluidas las personas que sufren lesiones o discapacidad, presentan necesidades sanitarias específicas que requieren un mejor conocimiento y soluciones a medida, teniendo en cuenta aspectos relacionados con el género y la etnia. Esto permitirá reducir las desigualdades conexas y mejorar los resultados en el ámbito de la salud en beneficio de un envejecimiento activo y saludable a lo largo de toda la vida, en particular con un comienzo de la vida y una dieta saludables gracias a la reducción del riesgo de sufrir enfermedades mentales y físicas en etapas vitales posteriores. La prevención y la comunicación tendrán en cuenta las características de destinatarios específicos:

Líneas generales

- Comprensión del desarrollo temprano y del proceso de envejecimiento a lo largo de todo el ciclo vital.
- Salud prenatal, neonatal, de la madre, el padre, el lactante y el niño, así como el papel de los padres, la familia y los formadores.
- Necesidades de los adolescentes en materia de salud, incluidos los factores que influyen en la salud mental.
- Consecuencias de las discapacidades y las lesiones para la salud.
- Investigación sobre medidas de planificación, aplicación y vigilancia de la rehabilitación a lo largo del ciclo vital y especialmente el programa de rehabilitación individual precoz para niños afectados por patologías incapacitantes.
- Envejecimiento saludable, vida independiente y activa, que comprende la participación social, para las personas mayores o con discapacidad.
- Educación sanitaria y alfabetización (también digital) en el ámbito de la salud.

1.2.2. *Determinantes ambientales y sociales de la salud*

La mejora del conocimiento de los factores que influyen en la salud y de los factores de riesgo determinados por el entorno social, cultural, económico y físico en la vida cotidiana de las personas y en el lugar de trabajo, incluido el efecto que ejercen sobre la salud la digitalización, la movilidad humana (como por ejemplo la migración y los viajes), la contaminación, la nutrición, el cambio climático y otros problemas ambientales, contribuirá a identificar, prevenir y mitigar los riesgos y las amenazas para la salud; a reducir las muertes y enfermedades asociadas a la exposición a sustancias químicas y a la contaminación ambiental; a fomentar entornos seguros, respetuosos con el medio ambiente, saludables, resilientes y sostenibles para vivir y trabajar; a promover estilos de vida y conductas de consumo saludables; y a desarrollar una sociedad equitativa, inclusiva y fiable. Todo ello se basará también en conjuntos de base poblacional, en biovigilancia humana y en estudios epidemiológicos.

Líneas generales

- Tecnologías y metodologías para evaluar los peligros, las exposiciones y los efectos para la salud de las sustancias químicas, los contaminantes interiores y exteriores y otros factores de estrés, incluidos los relacionados con el cambio climático, el centro de trabajo, el estilo de vida o el medio ambiente, así como los efectos combinados de diversos factores de estrés.
- Factores medioambientales, ocupacionales, socioeconómicos, culturales, genéticos y de conducta que afectan a la salud física y mental y al bienestar de los ciudadanos, así como la interacción entre dichos factores, prestando especial atención a las personas vulnerables y desfavorecidas, a las cuestiones específicas de edad y género cuando resulte pertinente, y también a la repercusión del diseño de los edificios, los productos y los servicios en la salud.
- Evaluación, gestión y comunicación de los riesgos, con el apoyo de enfoques transdisciplinares, cuando resulte pertinente, y herramientas mejoradas para la adopción de decisiones basadas en pruebas, incluidas opciones sustitutivas y alternativas a las pruebas con animales.
- Capacidad e infraestructuras para recopilar, compartir, utilizar y reutilizar y combinar con seguridad datos sobre todos los determinantes sanitarios, incluida la exposición humana, y garantizar su conexión a bases de datos sobre parámetros ambientales, estilos de vida, estado de salud y enfermedades, a nivel internacional y de la UE.

- Promoción de la salud e intervenciones de prevención primaria, en particular en los aspectos laborales.

1.2.3. Enfermedades no transmisibles y enfermedades raras

Las enfermedades no transmisibles, como el cáncer y las enfermedades raras, plantean un considerable reto sanitario y social y requieren una mejor comprensión y taxonomía, así como planteamientos más eficaces, que incluyen enfoques de medicina personalizada (también denominada «medicina de precisión»), en lo que afecta a su prevención, diagnóstico, seguimiento, tratamiento, rehabilitación y cura, así como en la comprensión de multimorbilidades.

Líneas generales

- Comprensión de los mecanismos responsables del desarrollo de enfermedades no transmisibles, como las cardiovasculares.
- Estudios longitudinales poblacionales para obtener una mejor comprensión de los parámetros de la salud y de las enfermedades y ayudar a estratificar las poblaciones para apoyar el desarrollo de la medicina preventiva;
- Herramientas y técnicas diagnósticas para detectar las enfermedades de manera más temprana y más precisa y con el fin de determinar un tratamiento adecuado para el paciente en el momento oportuno, permitiendo el retraso o retroceso del avance de la enfermedad.
- Programas de prevención y detección, en consonancia con las recomendaciones de la OMS, las Naciones Unidas y la UE, o excediendo dichas recomendaciones.
- Soluciones integradas de autocontrol, promoción de la salud, prevención de enfermedades y gestión de enfermedades crónicas y de la multimorbilidad, incluidas las enfermedades neurodegenerativas y las cardiovasculares.
- Tratamientos, curas u otras intervenciones terapéuticas, incluidos los tratamientos farmacológicos y no farmacológicos.
- Cuidados paliativos.
- Ámbitos con grandes necesidades clínicas aún no cubiertas, como las enfermedades raras, en particular los cánceres infantiles.

- Evaluación de la eficacia comparativa de las diferentes intervenciones y soluciones, también basándose en datos del mundo real.
- Realización de investigaciones con el fin de intensificar las intervenciones sanitarias y apoyar su adopción en las políticas y los sistemas de salud.
- Desarrollo de investigaciones y mejora de la información, los cuidados y el tratamiento, incluida la medicina personalizada, de enfermedades raras.

1.2.4. Enfermedades infecciosas, incluidas las enfermedades asociadas a la pobreza y desatendidas

La protección de los ciudadanos frente a las amenazas sanitarias transfronterizas es un importante reto para la salud pública y mundial que exige una cooperación internacional eficaz a nivel de la UE y mundial. Esta colaboración entrañará acciones de comprensión, prevención, preparación, detección precoz y respuesta de la investigación frente a brotes, tratamiento y cura de enfermedades infecciosas, entre las que se encuentran las enfermedades asociadas a la pobreza y desatendidas, así como la lucha contra la resistencia a los antimicrobianos siguiendo el enfoque de «Una sola salud».

Líneas generales

- Comprensión de los mecanismos relacionados con las infecciones.
- Impulsores de la aparición o reaparición de enfermedades infecciosas y su propagación, incluida la transmisión de animales a humanos (zoonosis), o de otras partes del entorno (agua, suelo, plantas, alimentos) a las personas, así como la repercusión del cambio climático y de la evolución de los ecosistemas sobre la dinámica de las enfermedades infecciosas.
- Predicción, detección precoz y rápida, control y vigilancia de las enfermedades infecciosas, las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria y los factores relacionados con el medio ambiente.
- Lucha contra la resistencia a los antimicrobianos, que engloba la epidemiología, la prevención y el diagnóstico, así como el desarrollo de nuevos antimicrobianos y vacunas.
- Vacunas, en particular tecnologías de plataforma para vacunación, diagnósticos, tratamientos y curas para las enfermedades infecciosas, incluida la comorbilidad y las coinfecciones.

- Lucha contra la baja cobertura de vacunación, comprensión de la reticencia a la vacunación y desarrollo de la confianza en la vacunación.
- Preparación eficaz para emergencias sanitarias, medidas y estrategias de respuesta y recuperación, con la participación de las comunidades, y su coordinación a escala regional, nacional y de la UE.
- Obstáculos para la ejecución y adopción de intervenciones médicas en la práctica clínica y en el sistema de atención sanitaria.
- Aspectos transfronterizos de las enfermedades infecciosas y desafíos específicos en los países de renta media y baja, como el SIDA, la tuberculosis y las enfermedades tropicales, incluida la malaria, en relación asimismo con los flujos migratorios y, en términos generales, con una mayor movilidad humana.

1.2.5. Herramientas, tecnologías y soluciones digitales para la salud y la asistencia, en particular la medicina personalizada

Las tecnologías y herramientas sanitarias son vitales para la salud pública y han contribuido en gran medida a las importantes mejoras logradas en la calidad de vida, la salud y el cuidado de las personas en la UE. Por lo tanto, el diseño, desarrollo, provisión, implantación y evaluación de herramientas y tecnologías adecuadas, fiables, seguras, fáciles de usar y rentables para la salud y la asistencia constituye un desafío estratégico que debe abordarse teniendo debidamente en cuenta las necesidades de las personas con discapacidad y el envejecimiento de la población. Dichas tecnologías incluyen tecnologías facilitadoras clave que van desde los nuevos biomateriales hasta la biotecnología, así como los métodos monocelulares, la multiómica y los enfoques basados en la medicina de sistemas, la inteligencia artificial y otras tecnologías digitales que aportan mejoras significativas con respecto a las existentes, además de estimular una industria relacionada con la salud competitiva y sostenible que crea empleos de alto valor. La industria europea relacionada con la salud es uno de los sectores económicos más importantes de la UE: representa un 3 % de su PIB y da trabajo a 1,5 millones de personas. Las partes interesadas pertinentes han de implicarse en la fase más temprana posible, y se tendrá en cuenta el aspecto no tecnológico para así asegurar la aceptabilidad de las nuevas tecnologías, metodologías y herramientas, lo que incluye a la ciudadanía, los proveedores de asistencia sanitaria y los profesionales.

Líneas generales

- Herramientas y tecnologías para aplicaciones que abarquen todo el espectro de la salud y cualquier indicación médica pertinente, incluida la discapacidad funcional.
- La integración de herramientas, tecnologías, productos sanitarios, imaginería médica, biotecnología, nanotecnología y terapias avanzadas (como por ejemplo terapia celular y genética) y soluciones digitales para la salud humana y la atención sanitaria, entre las que se encuentra la inteligencia artificial, las soluciones móviles y la teleasistencia, al tiempo que se abordan, cuando corresponda, aspectos productivos de rentabilidad en una etapa temprana (para optimizar la fase de industrialización y la posibilidad de que la innovación pueda finalmente fabricarse como un producto medicinal asequible).
- Experimentación con carácter piloto, despliegue a gran escala, optimización y contratación pública de tecnologías y herramientas innovadoras en el ámbito de la salud y la asistencia en entornos reales, en particular con ensayos clínicos e investigación de aplicación, incluido el diagnóstico basado en la medicina personalizada.
- Procesos y servicios innovadores para el desarrollo, la fabricación y el suministro rápido de herramientas y tecnologías para la salud y la asistencia.
- La seguridad, eficacia, rentabilidad, interoperabilidad y calidad de las herramientas y tecnologías para la salud y la asistencia, así como su repercusión ética, jurídica y social, en particular en materia de aceptación social.
- Ciencia y normas reguladoras para las tecnologías y herramientas sanitarias.
- Gestión de datos sanitarios, en particular interoperabilidad de los datos, integración, métodos analíticos y de visualización, procesos de toma de decisiones, apoyo de la inteligencia artificial, extracción de datos, tecnologías de inteligencia de datos, bioinformática y tecnologías de computación de alto rendimiento para fomentar la medicina personalizada, que engloba también la prevención, y para optimizar el recorrido de salud.

1.2.6. *Sistemas de atención sanitaria*

Los sistemas de salud son un activo fundamental de los sistemas sociales de la UE. En 2017, el sector sanitario y de bienestar social daba empleo a 24 millones de personas. Lograr la seguridad y estabilidad, accesibilidad universal, integración, rentabilidad, resiliencia y sostenibilidad de los sistemas sanitarios, así como su fiabilidad con sistemas oportunos y pertinentes, constituye una prioridad fundamental de los Estados miembros, al igual que reducir las desigualdades, a través, entre otras medidas, de la liberación del potencial de la innovación digital basada en los datos en favor de unos sistemas asistenciales más centrados en la salud y las personas y basados en infraestructuras europeas de datos abiertos y seguros. Nuevas oportunidades como el despliegue de la tecnología 5G, el concepto de «gemelos digitales» y el internet de las cosas fomentarán la transformación digital del sector sanitario y asistencial.

Líneas generales

- Apoyo de la base de conocimientos para reformas en los sistemas y políticas públicos de salud en Europa y el resto del mundo.
- Nuevos modelos y enfoques en relación con la salud y la asistencia, como por ejemplo enfoques de medicina personalizada, aspectos de gestión y organización, así como su transferibilidad o adaptación de un país o región a otro.
- Mejora de la evaluación de la tecnología sanitaria.
- Evolución de la desigualdad en el ámbito de la salud y adopción de una respuesta normativa eficaz.
- El futuro de los profesionales sanitarios y sus necesidades, en particular las competencias digitales.
- Mejora de la información sanitaria oportuna, fiable, segura y de confianza y de la utilización/reutilización de los datos sanitarios, incluidos los historiales médicos electrónicos, prestando la debida atención a la protección de la información, en particular el uso indebido de información relacionada con el estilo de vida personal y la salud, la seguridad, la privacidad, la interoperabilidad, las normas, la comparabilidad y la integridad.
- Resiliencia de los sistemas de salud a la hora de absorber los efectos de las crisis y adaptarse a la innovación disruptiva.

- Soluciones para la capacitación de los ciudadanos y pacientes, autocontrol e interacción con los profesionales de la salud y la asistencia social, en favor de un enfoque asistencial más integrado y centrado en el usuario, al tiempo que se contempla el acceso igualitario.
- Datos, información, conocimientos y mejores prácticas de los sistemas sanitarios a escala mundial y de la UE, partiendo de los conocimientos y las bases de datos existentes.

2. CLÚSTER «CULTURA, CREATIVIDAD Y SOCIEDAD INCLUSIVA»

2.1. Justificación

La UE representa un modelo único de combinación de crecimiento económico con objetivos de desarrollo sostenible y políticas sociales, altos niveles de inclusión social y unos valores comunes que propugnan la democracia, los derechos humanos, la igualdad de género y la riqueza de la diversidad. Este modelo se encuentra en constante evolución y se ve obligado a hacer frente a los desafíos derivados de la mundialización, el cambio tecnológico y el aumento de las desigualdades, entre otros factores.

La UE debe promover un modelo de crecimiento integrador y sostenible y, al mismo tiempo, cosechar los beneficios que traen consigo los adelantos tecnológicos, mejorando la confianza en (y fomentando) la innovación de la gobernanza democrática, fomentando la educación y combatiendo las desigualdades, el desempleo, la marginación, la discriminación y la radicalización, garantizando los derechos humanos, fomentando la diversidad cultural y el patrimonio cultural europeo y capacitando a los ciudadanos a través de la innovación social. La gestión de las migraciones y la integración de los migrantes seguirán constituyendo problemas prioritarios. El papel de la investigación y la innovación en el campo de las ciencias sociales, las humanidades y las artes, así como en los sectores cultural y creativo, es fundamental para responder a estos desafíos y lograr los objetivos de la UE. En particular, los aspectos relacionados con las ciencias sociales y las humanidades están incluidos en todos los ámbitos de intervención de este clúster.

La magnitud, la complejidad y el carácter intergeneracional y transnacional de estos retos exigen una intervención en múltiples niveles por parte de la UE. Abordar únicamente a nivel nacional este tipo de cuestiones sociales, políticas, culturales y económicas tan trascendentales entrañaría el riesgo de utilizar los recursos de manera ineficiente, adoptar enfoques fragmentados y actuar desde niveles de conocimiento y capacidad diferentes.

Con carácter general, las actividades de investigación e innovación contempladas en este desafío mundial estarán alineadas con las prioridades de la UE en materia de cambio democrático; empleo, crecimiento e inversión; justicia y derechos fundamentales; migración; una unión monetaria europea más profunda y más justa; y el Mercado Único Digital. Responderá al compromiso de la Agenda de Roma de trabajar en pos de: una «Europa social» y «una Unión que conserve nuestro patrimonio cultural y promueva la diversidad cultural». Asimismo, apoyará el pilar europeo de Derechos Sociales y el Pacto Mundial para una Migración Segura, Ordenada y Regular. Se explotarán las sinergias con el Programa Justicia y el Programa Derechos y Valores, que apoyan actividades en el ámbito del acceso a la justicia, los derechos de las víctimas, la igualdad de género, la no discriminación, la protección de datos y la promoción de la ciudadanía europea, así como con los programas Europa Creativa y Europa Digital, Erasmus, Erasmus+ y el Fondo Social Europeo Plus.

Las actividades contribuirán directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 1: Fin de la pobreza; ODS 3: Salud y bienestar; ODS 4: Educación de calidad; ODS 5: Igualdad de género; ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura; ODS 10: Reducción de las desigualdades; ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles; ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas.

2.2. Ámbitos de intervención

2.2.1. *Democracia y gobernanza*

La confianza en la democracia y en las instituciones políticas establecidas parece estar retrocediendo. El descanto con la política se cristaliza cada vez más en el auge de partidos populistas y antisistema, así como en el resurgimiento del nativismo. A ello se suman las desigualdades socioeconómicas, los elevados flujos migratorios y las preocupaciones relacionadas con la seguridad, entre otras cuestiones. Para responder a los desafíos presentes y futuros es necesaria una nueva reflexión sobre cómo deben adaptarse las instituciones democráticas, a todos los niveles, en un contexto de mayor diversidad, competencia económica mundial, rápidos avances tecnológicos y digitalización; en este marco, la experiencia de los ciudadanos con los discursos, prácticas y las instituciones democráticas tiene una importancia capital.

Líneas generales

- Historia, evolución y eficacia de las democracias, en diferentes niveles y formas; el papel de las políticas educativa, cultural y de la juventud como pilares fundamentales de la ciudadanía democrática.
- El papel del capital social y el acceso a la cultura a la hora de reforzar el diálogo democrático y la participación ciudadana, así como unas sociedades abiertas y basadas en la confianza.
- Enfoques innovadores y responsables para apoyar la transparencia, la accesibilidad, rapidez de reacción, rendición de cuentas, confianza, resiliencia, efectividad y legitimidad de la gobernanza democrática en el pleno respeto de los derechos fundamentales y humanos y el Estado de Derecho.
- Estrategias encaminadas a hacer frente al populismo, al racismo, a la polarización, a la corrupción, al extremismo, a la radicalización y al terrorismo, así como a integrar, capacitar e involucrar a los ciudadanos.
- Análisis y desarrollo de la inclusión social, económica y política y de las dinámicas interculturales en Europa y el resto del mundo.
- Mejor comprensión del papel de la deontología periodística y de los contenidos generados por los usuarios en una sociedad hiperconectada y desarrollo de herramientas para combatir la desinformación.
- El papel de las identidades multiculturales, incluidas las espirituales, en relación con la democracia, la ciudadanía y la participación política, así como los valores fundacionales de la UE como el respeto, la tolerancia, la igualdad de género, la cooperación y el diálogo.
- Apoyo a la investigación para comprender el sentimiento de identidad y de pertenencia en las distintas comunidades, regiones y naciones.
- La repercusión de los adelantos científicos y tecnológicos en la democracia, la privacidad y la libertad de expresión, incluidos los macrodatos, las redes sociales en línea y la inteligencia artificial.

- Democracia y gobernanza deliberativas, participativas y directas, así como ciudadanía activa e inclusiva, incluida la dimensión digital.
- Las consecuencias de las desigualdades económicas y sociales en la participación política y la gobernanza democrática, y la investigación sobre en qué medida la corrección de las desigualdades y la lucha contra toda forma de discriminación, incluida la de género, pueden contribuir a una democracia más resiliente.
- Dimensiones humanas, sociales y políticas de la delincuencia, el dogmatismo y la radicalización, en relación con las personas involucradas o potencialmente involucradas en dicha conducta y de las afectadas o potencialmente afectadas por ella.
- Lucha contra la desinformación, las noticias falsas y el discurso del odio, y contra su repercusión para influir en la esfera pública.
- La UE como actor internacional y regional en gobernanza multilateral, incluidos nuevos enfoques de la diplomacia de la ciencia.
- La eficiencia de los sistemas judiciales y mejora del acceso a la justicia conforme a los principios y la independencia del poder judicial y los derechos humanos, con procedimientos justos, eficaces y transparentes tanto en materia civil como penal.

2.2.2. *Patrimonio cultural*

Los sectores cultural y creativo europeos crean puentes entre las artes, la cultura, las creencias y experiencias espirituales y el patrimonio cultural, las empresas y la tecnología. Por otra parte, los sectores cultural y creativo desempeñan un papel determinante en la reindustrialización de Europa, constituyen un motor de crecimiento y ocupan una posición estratégica para desencadenar efectos indirectos innovadores en otros sectores industriales, como el turismo, el comercio minorista, los medios de comunicación y las tecnologías digitales y la ingeniería. El patrimonio cultural es un aspecto inseparable de los sectores cultural y creativo y es el tejido de nuestras vidas. Tiene un gran valor para las comunidades, grupos y sociedades, al proporcionarles un sentimiento de pertenencia. Es el puente que une el pasado y el futuro de nuestras sociedades, Para crear una sociedad inclusiva en Europa y en el mundo entero es esencial entender mejor nuestro patrimonio cultural y la manera en que se percibe e interpreta. Es además uno de los motores de las economías europea, nacionales, regionales y locales y una poderosa fuente de inspiración de las industrias creativas y culturales. El acceso, la conservación, la protección y recuperación, la interpretación y la explotación de todo el potencial que ofrece nuestro patrimonio cultural son desafíos cruciales hoy y para las generaciones futuras. El patrimonio cultural, tanto tangible como intangible, es el principal recurso e inspiración para las artes, la artesanía tradicional, los sectores cultural, creativo y empresarial; todos ellos impulsan el crecimiento económico sostenible, la creación de nuevos puestos de trabajo y el comercio exterior. En este sentido, la innovación y la resiliencia del patrimonio cultural han de comprenderse en colaboración con las comunidades locales y las partes interesadas pertinentes. También puede emplearse como actor de diplomacia cultural y como un factor en la construcción de la identidad y en la cohesión cultural y social.

Líneas generales

- Estudios y ciencias del patrimonio con tecnologías de vanguardia y metodologías innovadoras, incluidas las digitales.
- Acceso al patrimonio cultural y puesta en común de este, con sistemas y usos innovadores y modelos de gestión participativos.
- Investigación para la accesibilidad del patrimonio cultural por medio de nuevas tecnologías, como los servicios en la nube, en particular, aunque no exclusivamente, el espacio colaborativo sobre el patrimonio cultural europeo, así como el fomento y la facilitación de la transmisión de conocimientos y competencias. Previamente habrá una evaluación de impacto.

- Modelos de negocio sostenibles para reforzar la base financiera del sector del patrimonio.
- Conexión del patrimonio cultural con sectores creativos emergentes, como por ejemplo los medios interactivos, y la innovación social.
- La contribución del patrimonio cultural al desarrollo sostenible a través de la conservación, protección, desarrollo y regeneración de los paisajes culturales, en un contexto en que la UE debe actuar como laboratorio para la innovación basada en el patrimonio y el turismo cultural sostenible.
- Conservación, protección, mejora, recuperación y gestión sostenible del patrimonio cultural y de las lenguas, en particular mediante la utilización de competencias y artes tradicionales o tecnologías de vanguardia, incluidas las digitales.
- La influencia de las memorias culturales, las tradiciones, las pautas de conducta, las percepciones, las creencias, los valores y el sentimiento de pertenencia y las identidades. El papel de la cultura y del patrimonio cultural en las sociedades multiculturales y las pautas de inclusión y exclusión cultural.

2.2.3. *Transformaciones sociales y económicas*

Las sociedades europeas están experimentando profundas transformaciones socioeconómicas y culturales, principalmente como consecuencia de la mundialización y de las innovaciones tecnológicas. Al mismo tiempo, se ha producido un aumento de la desigualdad de renta en la mayoría de los países europeos¹¹. Es necesario adoptar políticas con visión de futuro a fin de promover un crecimiento sostenible e integrador, la igualdad de género y el bienestar, corregir las desigualdades, impulsar la productividad (en particular mejorando la forma de medirla), corregir las desigualdades socioespaciales, promover el capital humano, comprender los desafíos derivados de la migración y la integración y responder a ellos, y respaldar la solidaridad intergeneracional, el diálogo intercultural y la movilidad social. Se necesitan sistemas educativos y de formación accesibles, inclusivos y de alta calidad para construir un futuro más equitativo y próspero.

¹¹ OCDE, *Understanding the Socio-Economic Divide in Europe*, 26 de enero de 2017.

Líneas generales

- Base de conocimiento para el asesoramiento en materia de inversiones y políticas, especialmente relacionadas con la educación y la formación conducentes a cualificaciones de alto valor añadido, productividad, movilidad social, crecimiento, innovación social y creación de empleo. El papel de la educación y la formación para luchar contra las desigualdades y apoyar la inclusión, incluida la prevención del fracaso escolar.
- La sostenibilidad social más allá de los indicadores ligados exclusivamente al PIB, especialmente nuevos modelos económicos y empresariales y nuevas tecnologías financieras.
- Herramientas estadísticas y otros instrumentos económicos para entender mejor el crecimiento y la innovación en un contexto en el que el aumento de la productividad o los cambios económicos estructurales son muy lentos.
- Nuevos modelos de gobernanza en entidades del mercado y ámbitos económicos incipientes.
- Nuevos tipos de trabajo, el papel del trabajo, perfeccionamiento, tendencias y cambios en los mercados laborales y en las rentas del trabajo en las sociedades contemporáneas, así como sus efectos sobre la distribución de la renta, el equilibrio entre la vida profesional y la vida privada, los entornos de trabajo, la ausencia de discriminación, incluidas la igualdad de género y la inclusión social.
- Mejor comprensión de los cambios sociales en Europa y de sus repercusiones.
- Los efectos de las transformaciones sociales, tecnológicas y económicas en el acceso a viviendas seguras, saludables, asequibles y sostenibles.
- Sistemas tributarios y de prestaciones junto con políticas de seguridad social e inversión social con miras a corregir las desigualdades, de forma justa y sostenible, y a hacer frente a los efectos de la tecnología, la demografía y la diversidad.
- Modelos de desarrollo y crecimiento sostenible e integrador para entornos urbanos, semiurbanos y rurales.

- Entender la movilidad humana y sus efectos en el contexto de las transformaciones sociales y económicas, consideradas en las escalas mundial y local para mejorar la gestión de las migraciones, el respeto de las diferencias, la integración a largo plazo de los migrantes -incluidos los refugiados- y el impacto de las intervenciones de políticas relacionadas; el respeto de los compromisos internacionales y los derechos humanos y cuestiones de ayuda al desarrollo y cooperación; mayor y mejor acceso a una educación, una formación, un mercado laboral, una cultura y unos servicios de apoyo de calidad, así como a una ciudadanía activa e inclusiva, especialmente para las personas vulnerables, incluidos los migrantes.
- Abordar los principales retos relacionados con los modelos europeos de cohesión social, inmigración, integración, cambio demográfico, envejecimiento, discapacidad, educación, pobreza y exclusión social.
- Estrategias avanzadas y métodos innovadores para la igualdad de género en todos los ámbitos sociales, económicos y culturales, y para hacer frente a los prejuicios de género y a la violencia de género.
- Sistemas educativos y de formación para promover la transformación digital de la UE y optimizar su utilización para, entre otros aspectos, gestionar los riesgos derivados de la interconexión mundial y de las innovaciones tecnológicas, especialmente los riesgos en línea emergentes, las preocupaciones éticas, las desigualdades socioeconómicas y los cambios drásticos en los mercados.
- Modernización de los sistemas de gestión y gobernanza de las administraciones públicas para implicar a la ciudadanía y dar respuesta a sus expectativas en relación con la prestación de servicios, la transparencia, la accesibilidad, la apertura, la rendición de cuentas y la centralidad del usuario.

3. CLÚSTER «SEGURIDAD CIVIL PARA LA SOCIEDAD»

3.1. Justificación

La cooperación europea ha contribuido a una época de paz, estabilidad y prosperidad sin precedentes en el continente europeo. Sin embargo, Europa debe responder a los retos derivados de amenazas persistentes para la seguridad de nuestra sociedad, cada vez más compleja y digitalizada. Los atentados terroristas y la radicalización, así como los ciberataques y las amenazas híbridas, plantean graves preocupaciones en materia de seguridad y someten a las sociedades a una gran tensión. También es preciso prestar atención a las amenazas incipientes para la seguridad que las nuevas tecnologías podrían generar en un futuro próximo. La seguridad y prosperidad futuras dependen de que mejoren las capacidades para proteger a Europa frente a tales amenazas. Estas no pueden afrontarse simplemente con medios tecnológicos, sino que requieren conocimientos acerca de las personas, su historia, cultura y comportamiento, e incluyen consideraciones éticas relativas al equilibrio entre seguridad y libertad. Además, Europa debe asegurarse de no depender de tecnologías críticas para la seguridad y de apoyar el desarrollo de tecnologías de seguridad innovadoras.

Los ciudadanos europeos, las instituciones estatales, los organismos de la UE y la economía necesitan protección frente a las constantes amenazas de la delincuencia organizada, en particular el tráfico ilícito de armas de fuego, el tráfico de drogas, la trata de seres humanos y el tráfico ilegal de bienes culturales. Es preciso comprender mejor las dimensiones humana y social de la criminalidad y la radicalización violenta para mejorar las políticas en lo relativo a la seguridad. El fortalecimiento de la protección y la seguridad a través de la mejora de la gestión de las fronteras, incluidas tanto las marítimas como las terrestres, también es crucial. La delincuencia cibernética va en aumento, y los riesgos que conlleva se están diversificando a medida que aumenta el grado de digitalización de la economía y la sociedad. Europa debe proseguir sus esfuerzos para mejorar la ciberseguridad, la privacidad digital y la protección de datos personales, y combatir la propagación de información falsa y dañina para salvaguardar la estabilidad democrática, social y económica. Es preciso seguir trabajando para limitar los efectos que tienen en la vida humana y en los medios de subsistencia los fenómenos meteorológicos extremos, que se están intensificando como consecuencia del cambio climático (inundaciones, tormentas, olas de calor o sequías que dan lugar a incendios forestales, degradación del suelo y otros desastres naturales, como los terremotos). Las catástrofes, ya sean de origen natural o provocadas por el hombre, pueden poner en peligro importantes funciones sociales e infraestructuras críticas, como la comunicación, la salud, la alimentación, el agua potable, el suministro de energía, el transporte, la seguridad o el gobierno.

Por ello es preciso llevar a cabo investigaciones técnicas y sobre los factores humanos correspondientes a fin de mejorar la resiliencia frente a las catástrofes, incluyendo, cuando proceda, la prueba de aplicaciones, la formación, la ciberhigiene y la educación. Es necesario poner mayor empeño en evaluar los resultados de las investigaciones en materia de seguridad y promover su adopción.

Este clúster procurará establecer sinergias, en particular con los siguientes programas: Fondo de Seguridad Interior, Fondo para la Gestión Integrada de las Fronteras y Europa Digital, así como mejorar la investigación y la cooperación en materia de innovación entre agencias y organizaciones intergubernamentales, en particular mediante mecanismos de intercambio y consulta, por ejemplo en el ámbito de intervención «Protección y seguridad».

La investigación sobre seguridad forma parte de la respuesta global más amplia de la UE a las amenazas para la seguridad. Contribuye al proceso de desarrollo de capacidades al posibilitar la disponibilidad futura de tecnologías, técnicas y aplicaciones para colmar las lagunas de capacidad detectadas por los responsables políticos, los profesionales y las organizaciones de la sociedad civil. La financiación dedicada a la investigación mediante el programa marco de la UE representó ya en torno a la mitad de la financiación pública total destinada a la investigación sobre seguridad en la Unión. Se hará pleno uso de los instrumentos disponibles, incluido el Programa Espacial Europeo (Galileo y EGNOS, Copernicus, Conocimiento del Medio Espacial y la iniciativa de comunicaciones gubernamentales por satélite). Si las actividades de investigación e innovación emprendidas en el marco de este Programa se orientarán exclusivamente a las aplicaciones civiles, se fomentará la coordinación con las investigaciones sobre defensa financiadas por la UE a fin de reforzar las sinergias, reconociendo que existen ámbitos de tecnologías de doble uso. Se evita la duplicidad de financiación. La colaboración transfronteriza contribuye a desarrollar un mercado único de seguridad a escala europea y a mejorar el desempeño industrial, apuntalando la autonomía de la UE. Se prestará la debida atención al entendimiento y la percepción humanos de la seguridad.

La investigación sobre seguridad responde al compromiso de la Agenda de Roma de trabajar en pos de una «Europa segura», contribuyendo a una Unión de la Seguridad genuina y efectiva.

Las actividades contribuirán directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas.

3.1.1. *Sociedades resistentes a las catástrofes*

Las catástrofes pueden tener múltiples causas; pueden ser naturales o provocadas por el hombre, como los atentados terroristas, los fenómenos meteorológicos relacionados con el clima y otros fenómenos extremos (incluidos los derivados de la subida del nivel del mar), los incendios forestales, las inundaciones, las sequías, la desertización, los terremotos, los tsunamis y las erupciones volcánicas, las crisis hídricas, los fenómenos de meteorología espacial, las catástrofes industriales y las relacionadas con el transporte, los incidentes QBRN, así como las derivadas de los riesgos en cadena resultantes de las anteriores. El objetivo es prevenir y reducir la pérdida de vidas, los daños a la salud y al medio ambiente, los traumas, así como los daños económicos y materiales que ocasionan estas catástrofes, garantizar la seguridad alimentaria, del suministro de medicamentos y de servicios médicos, y del agua, así como mejorar la comprensión y la reducción de los riesgos de catástrofes y la recuperación después de estas. Esto implica cubrir todo el espectro de la gestión de crisis: desde la prevención y la formación, hasta la gestión de crisis y la gestión y resiliencia posterior a estas.

Líneas generales

- Tecnologías, capacidades y gobernanza del personal de primera intervención para operaciones de emergencia en situaciones de crisis, de catástrofes o posteriores a catástrofes y en la fase inicial de la recuperación.
- Capacidades de la sociedad para mejorar la prevención, gestión y reducción del riesgo de catástrofes, también a través de soluciones basadas en la naturaleza, mejorando las capacidades de previsión, la prevención, la preparación y la respuesta a riesgos nuevos y existentes y los efectos dominó, la evaluación del impacto y la mejora de la comprensión del factor humano en la gestión de riesgos y las estrategias de comunicación de riesgos.
- Apoyar de forma más eficaz la filosofía de reconstruir mejor del Marco de Sendai comprendiendo mejor la recuperación tras las catástrofes e investigando para que la evaluación de los riesgos posteriores a las catástrofes sea más eficaz.
- Interoperabilidad de los equipos y procedimientos para facilitar la cooperación operativa transfronteriza y un mercado integrado a nivel de la UE.

3.1.2. *Protección y seguridad*

Es necesario proteger a los ciudadanos y responder a las amenazas para la seguridad derivadas de las actividades delictivas (incluidas las terroristas) y las amenazas híbridas; proteger a las personas, los espacios públicos y las infraestructuras esenciales frente a los ataques físicos (incluso con QBRNE) y cibernéticos; combatir el terrorismo y la radicalización violenta, lo que supone comprender las ideas y creencias de los terroristas y hacerles frente; prevenir y combatir los delitos graves, en particular la ciberdelincuencia y la delincuencia organizada (como la piratería y la falsificación de productos); ayudar a las víctimas; seguir el rastro de los flujos financieros asociados a la actividad delictiva; desarrollar nuevas capacidades forenses; apoyar el uso de datos para el cumplimiento de las leyes y garantizar la protección de los datos personales en las actividades policiales; reforzar las capacidades de protección de las fronteras, apoyar la gestión de las fronteras aéreas, terrestres y marítimas de la UE en lo relativo a los flujos de personas y bienes, y entender el factor humano en todas estas amenazas para la seguridad y en su prevención y mitigación. Es fundamental mantener flexibilidad para afrontar rápidamente los desafíos nuevos e imprevistos que puedan surgir para la seguridad.

Líneas generales

- Enfoques y tecnologías innovadores para los profesionales de la seguridad (fuerzas policiales, cuerpos de bomberos, servicios médicos, guardias de fronteras y costas, aduanas), en particular en el contexto de la transformación digital y la interoperabilidad de las fuerzas de seguridad, los operadores de infraestructuras, las organizaciones de la sociedad civil y las personas encargadas de la gestión de espacios abiertos.
- Análisis de los fenómenos de delincuencia transfronteriza, métodos avanzados de intercambio y recogida de datos rápidos, fiables, normalizados y que protejan la privacidad, así como buenas prácticas.
- Dimensiones humanas y socioeconómicas de la delincuencia y la radicalización violenta, en relación con las personas involucradas o potencialmente involucradas en dicha conducta y de las afectadas o potencialmente afectadas por ella, lo que supone comprender las ideas y creencias de los terroristas, así como los delitos por motivos de género, orientación sexual o discriminación racial, y hacerles frente.

- Análisis de los aspectos relacionados con la seguridad de nuevas tecnologías como la secuenciación del ADN, la modificación del genoma, los nanomateriales y materiales funcionales, la inteligencia artificial, los sistemas autónomos, los drones, la robótica, la informática cuántica, las criptomonedas, la impresión 3D, los dispositivos ponibles, la cadena de bloques, así como el aumento de la sensibilización de los ciudadanos, las autoridades públicas y la industria para prevenir la creación de nuevos riesgos para la seguridad y reducir los riesgos existentes, incluidos los derivados de esas nuevas tecnologías.
- Mejora de la previsión y las capacidades de análisis para la elaboración de políticas y, a nivel estratégico, sobre amenazas para la seguridad.
- Protección de infraestructuras críticas, así como de espacios abiertos y públicos frente a amenazas físicas, digitales e híbridas, incluidos los efectos del cambio climático.
- Seguimiento de la desinformación y las noticias falsas que tengan repercusiones para la seguridad y lucha contra estas, en particular con el desarrollo de capacidades para detectar fuentes de manipulación.
- Desarrollo tecnológico de aplicaciones civiles con margen para mejorar, cuando proceda, la interoperabilidad entre la protección civil y las fuerzas armadas.
- Interoperabilidad de los equipos y procedimientos para facilitar la cooperación operativa transfronteriza, intergubernamental y entre las diferentes agencias, y desarrollo de un mercado integrado en la UE.
- Desarrollo de instrumentos y métodos para una gestión integrada de las fronteras eficaz y eficiente, en particular para aumentar la capacidad de reacción y mejorar la capacidad de vigilar los movimientos a través de las fronteras exteriores a fin de mejorar la detección de riesgos, la respuesta a los incidentes y la prevención de delitos.

- Detección de actividades fraudulentas en los puestos fronterizos y a través de la cadena de suministro, en particular de documentos falsos o manipulados de otro modo, la trata de seres humanos y el tráfico de bienes ilícitos.
- Garantizar la protección de los datos personales en las actividades policiales, en particular a la luz de los rápidos avances tecnológicos, en aspectos como la confidencialidad y la integridad de la información y la rastreabilidad y el tratamiento de todas las transacciones.
- Desarrollo de técnicas para detectar productos falsificados, mejorar la protección de las piezas y bienes originales y controlar los productos transportados.

3.1.3. *Ciberseguridad*

Las actividades cibernéticas maliciosas no solo amenazan nuestras economías, sino también el funcionamiento mismo de nuestras democracias, nuestras libertades y nuestros valores. Las amenazas cibernéticas son a menudo de naturaleza delictiva, persiguen la obtención de un beneficio, pero también pueden ser políticas y estratégicas. Nuestra seguridad, libertad, democracia y prosperidad futuras dependen de que mejoremos nuestra capacidad para proteger a la UE frente a las amenazas cibernéticas. La transformación digital exige mejorar sustancialmente la ciberseguridad, para garantizar la protección de la enorme cantidad de dispositivos del internet de las cosas que se espera que estén conectados a internet y el funcionamiento seguro de los sistemas de redes e información, en particular las redes eléctricas, el abastecimiento y la distribución de agua potable, los vehículos y los sistemas de transporte, los hospitales, las finanzas, las instituciones públicas, las fábricas y los hogares. Europa debe hacerse resistente a los ciberataques y crear mecanismos disuasorios eficaces contra estas amenazas, cerciorándose de que se refuercen la protección de los datos y la libertad de los ciudadanos. Redunda en interés de la Unión asegurarse de que desarrolla y conserva las capacidades estratégicas esenciales en materia de ciberseguridad para proteger el mercado único digital y, en particular, para garantizar la protección de las redes y los sistemas de información fundamentales y prestar servicios clave de ciberseguridad. La Unión debe estar en condiciones de garantizar de forma autónoma la seguridad de sus activos digitales y de competir en el mercado mundial de la ciberseguridad.

Líneas generales

- Tecnologías a lo largo de toda la cadena de valor digital (desde componentes seguros y criptografía poscuántica hasta software y redes que se autorreparan).
- Tecnologías, métodos, normas y buenas prácticas para combatir las amenazas para la ciberseguridad, previendo las necesidades futuras y manteniendo una industria europea competitiva, como las herramientas de identificación electrónica, la detección de amenazas, la ciberhigiene así como recursos educativos y de formación.
- Una colaboración abierta para una red de competencia y un centro de competencia europeos sobre seguridad cibernética.

4. CLÚSTER «MUNDO DIGITAL, INDUSTRIA Y ESPACIO»

4.1. Justificación

Con el fin de garantizar la competitividad industrial y la capacidad de responder a los desafíos mundiales a los que se enfrenta, la UE debe aumentar su soberanía tecnológica y sus capacidades científicas, tecnológicas e industriales en los ámbitos clave en los que se apoya la transformación de nuestra economía, nuestro lugar de trabajo y nuestra sociedad.

La industria de la UE proporciona uno de cada cinco puestos de trabajo y dos tercios de las inversiones en I+D del sector privado; además, genera el 80 % de las exportaciones de la UE. Una nueva oleada de innovación que conlleve una fusión de tecnologías físicas y digitales brindará enormes oportunidades a la industria de la UE y mejorará la calidad de vida de sus ciudadanos.

La digitalización es un motor clave. A medida que prosigue rápidamente en todos los sectores, la inversión en ámbitos prioritarios que van desde una inteligencia artificial fiable hasta el internet de próxima generación, la informática de alto rendimiento, la fotónica, las tecnologías cuánticas, la robótica y la microelectrónica o nanoelectrónica se vuelve esencial para garantizar la fortaleza de nuestra economía y la sostenibilidad de nuestra sociedad. La inversión en tecnologías digitales, así como su producción y utilización, proporcionan un impulso importante al crecimiento económico de la UE, que supuso un incremento del 30 % solo entre 2001 y 2011. En este contexto, el papel de las pymes sigue siendo fundamental en la UE, tanto en lo que se refiere al crecimiento como al empleo. La adopción de lo digital entre las pymes promueve la competitividad y la sostenibilidad.

Las tecnologías facilitadoras esenciales¹² sustentan la fusión del mundo digital y del mundo físico, algo fundamental para esta nueva oleada mundial de innovación. Invertir en investigación, desarrollo, demostración y despliegue de tecnologías facilitadoras esenciales y garantizar un suministro seguro, sostenible y asequible de materias primas y de materiales avanzados asegurará la autonomía estratégica de la UE y ayudará a que su industria reduzca considerablemente la huella de carbono y la huella ecológica.

También se utilizarán tecnologías futuras y emergentes específicas cuando resulte apropiado.

El espacio reviste una importancia estratégica: en torno al 10 % del PIB de la UE depende de la utilización de servicios espaciales. La UE cuenta con un sector espacial de categoría mundial, con una sólida industria de fabricación de satélites y un sector dinámico de servicios auxiliares.

El espacio ofrece herramientas importantes para la supervisión, la comunicación, la navegación y la vigilancia, y brinda numerosas oportunidades empresariales, sobre todo en combinación con las tecnologías digitales y otras fuentes de datos. La UE debe aprovechar al máximo estas oportunidades aprovechando plenamente el potencial de sus programas espaciales Copernicus, EGNOS y Galileo y protegiendo las infraestructuras espaciales y terrestres frente a las amenazas procedentes del espacio.

La UE tiene una oportunidad única de convertirse en líder mundial en este terreno y de incrementar su cuota en los mercados mundiales, mostrando el modo en que la transformación digital, el liderazgo en los ámbitos de las tecnologías facilitadoras esenciales y las tecnologías espaciales, la transición a una economía circular y baja en emisiones de carbono y la competitividad pueden fortalecerse mutuamente a través de la excelencia científica y tecnológica.

¹² Las tecnologías facilitadoras esenciales del futuro incluyen materiales avanzados y nanotecnología, fotónica, microelectrónica y nanoelectrónica, tecnologías de las ciencias de la vida, sistemas avanzados de fabricación y transformación, inteligencia artificial, seguridad digital y conectividad.

Para hacer realidad una economía digitalizada, circular y con bajas emisiones de carbono, es necesario actuar a nivel de la UE debido a la complejidad de las cadenas de valor, a la naturaleza sistémica y multidisciplinar de las tecnologías y sus elevados costes de desarrollo, así como al carácter intersectorial de los problemas que han de abordarse. La UE debe garantizar que todos los agentes industriales y la sociedad en su conjunto puedan beneficiarse de tecnologías avanzadas y limpias y de la digitalización. El desarrollo de tecnologías por sí solo no bastará. Que la sociedad comprenda estas tecnologías y evoluciones es crucial para la implicación de los usuarios finales y los cambios en la conducta.

Las infraestructuras orientadas a la industria, incluidas las líneas piloto, ayudarán a que las empresas de la UE, y en particular las pymes, desplieguen estas tecnologías y mejoren su desempeño en materia de innovación, algo que tal vez puedan facilitar también otros programas de la UE.

Es esencial contar con un firme compromiso de la industria y la sociedad civil para definir las prioridades y elaborar programas de investigación e innovación, incrementar el efecto multiplicador de la financiación pública a través de inversiones privadas y públicas, y garantizar una mejor aceptación de los resultados. La comprensión y aceptación social, incluida la consideración del diseño de los productos, bienes y servicios, son ingredientes clave para el éxito, así como un nuevo programa de capacidades y de normalización pertinentes para la industria.

La asociación de actividades relacionadas con las tecnologías digitales, las tecnologías facilitadoras esenciales y las tecnologías espaciales, así como el suministro sostenible de materias primas, permitirán adoptar un enfoque más sistémico y posibilitarán una transformación digital e industrial más rápida y más profunda. Así se logrará que la investigación y la innovación en estos ámbitos alimenten y contribuyan a la aplicación de las políticas de la UE relativas a la industria, la digitalización, el medio ambiente, la energía y el clima, la economía circular, las materias primas y los materiales avanzados y el espacio.

Se garantizará la complementariedad con actividades, en particular en el marco del Programa Europa Digital y el Programa Espacial, respetando al mismo tiempo la descripción de cada programa y evitando solapamientos.

Las actividades contribuirán directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura; ODS 12: Producción y consumo responsables; ODS 13: Acción por el clima.

4.2. Ámbitos de intervención

4.2.1. *Tecnologías de fabricación*

La fabricación es un motor fundamental del empleo y la prosperidad en la UE: produce más de las tres cuartas partes de las exportaciones de la Unión al resto del mundo y genera más de 100 millones de puestos de trabajo directos e indirectos. El principal desafío para el sector manufacturero de la UE consiste en mantener la competitividad a escala mundial con productos más inteligentes y más personalizados que ofrezcan un elevado valor añadido y cuya producción conlleve unos costes energéticos y de recursos materiales mucho menores, así como una huella de carbono y medioambiental reducida. Las aportaciones creativas y culturales, así como las perspectivas de las ciencias sociales y las humanidades en lo que respecta a la relación entre la tecnología y las personas en la producción, serán vitales para ayudar a generar valor añadido. Se estudiará asimismo el efecto sobre la vida profesional y el empleo.

Líneas generales

- Tecnologías de fabricación de vanguardia, como la producción biotecnológica, la fabricación aditiva, la robótica industrial, colaborativa, flexible e inteligente, los sistemas de fabricación HIM, también promovidos a través de una red de la UE de infraestructuras de orientación industrial, que ofrecen servicios para acelerar la transformación tecnológica y la adopción por parte de la industria de la UE.
- Innovaciones de vanguardia que utilizan diferentes tecnologías facilitadoras a lo largo de la cadena de valor, por ejemplo las tecnologías convergentes, la inteligencia artificial, el gemelo digital, los análisis de datos, las tecnologías de control, las tecnologías de sensores, la robótica industrial, colaborativa e inteligente, los sistemas centrados en las personas, la producción biotecnológica, las baterías avanzadas y las tecnologías de hidrógeno, (incluido el hidrógeno de fuentes renovables), y de celdas de combustible, o las tecnologías avanzadas de plasma y láser.
- Capacidades, espacios de trabajo y empresas plenamente adaptados a las nuevas tecnologías, en consonancia con los valores sociales europeos.

- Instalaciones industriales cognitivas flexibles, de alta precisión, sin defectos, poco contaminantes y de pocos residuos, sostenibles y climáticamente neutras, en consonancia con el enfoque de la economía circular, y sistemas de fabricación inteligente y eficientes desde el punto de vista energético que satisfagan las necesidades de los clientes.
- Innovaciones de vanguardia en técnicas para la exploración de emplazamientos de construcción y para automatizar por completo el montaje in situ y los componentes prefabricados.

4.2.2. *Tecnologías digitales clave*

El mantenimiento y el desarrollo autónomo de sólidas capacidades de diseño y fabricación en el ámbito de las tecnologías digitales esenciales, como la microelectrónica y la nanoelectrónica, los microsistemas, la fotónica, el software y los sistemas ciberfísicos, así como su integración, y los materiales avanzados para dichas aplicaciones serán esenciales para una UE competitiva, centrada en los ciudadanos y social.

Líneas generales

- Microelectrónica y nanoelectrónica, en particular el diseño y el procesamiento de conceptos, componentes y equipos de fabricación que respondan a los requisitos específicos de la transformación digital y los desafíos mundiales en términos de rendimiento, funcionalidad, consumo de energía y materiales e integración.
- Tecnologías de detección y accionamiento eficientes y seguras y su cointegración con unidades computacionales como elemento facilitador de la industria y del internet de las cosas, con soluciones innovadoras sobre materiales flexibles y adaptables para crear objetos capaces de interactuar con las personas.
- Tecnologías como complementos o alternativas a la nanoelectrónica, como la computación, transmisión y detección cuántica integrada, así como los componentes de la computación neuromórfica y la espintrónica;

- Arquitecturas de computación, aceleradores y procesadores de bajo consumo de energía para una amplia gama de aplicaciones, como la informática neuromórfica para alimentar aplicaciones de inteligencia artificial, la computación en el borde (*edge computing*), la digitalización de la industria, la inteligencia de datos y la computación en la nube, la energía inteligente y la movilidad conectada y automatizada.
- Diseño de equipos de computación con sólidas garantías de ejecución securizada, dotados de medidas integradas de protección de la privacidad y la seguridad para los datos de entrada/salida, informática cuántica e instrucciones de procesamiento, así como interfaces persona-máquina adecuadas.
- Tecnologías fotónicas que hagan posibles aplicaciones con avances de vanguardia en cuanto a funcionalidad, integración y rendimiento.
- Tecnologías de ingeniería de sistemas y control para apoyar sistemas flexibles, evolutivos y completamente autónomos destinados a aplicaciones fiables que interactúen con el mundo físico y con las personas, también en el ámbito industrial y en ámbitos críticos para la seguridad.
- Tecnologías de programas informáticos que mejoren la calidad, la ciberseguridad y la fiabilidad de las aplicaciones informáticas con una vida útil más extensa, aumenten la productividad del desarrollo e integren la inteligencia artificial y la resiliencia en los programas informáticos y en su arquitectura.
- Tecnologías emergentes que amplíen las tecnologías digitales.

4.2.3. *Tecnologías facilitadoras emergentes*

Las tecnologías facilitadoras esenciales han puesto de manifiesto su potencial para estimular la innovación en muchos sectores¹³. Para favorecer el desarrollo de tecnologías facilitadoras esenciales y contribuir al cauce de la innovación, es necesario definir y apoyar los temas de investigación transformadores desde las primeras fases exploratorias hasta las demostraciones en aplicaciones piloto. Además, las comunidades emergentes, que a menudo son interdisciplinarias, requieren asistencia para alcanzar la masa crítica que les permita desarrollar y perfeccionar de forma sistemática tecnologías prometedoras. El objetivo es perfeccionar las tecnologías facilitadoras emergentes hasta el punto de madurez que permita incluirlas en los planes de investigación e innovación industrial.

Líneas generales

- Apoyo a las tendencias emergentes y futuras en el ámbito de las tecnologías facilitadoras esenciales.
- Apoyo a las comunidades emergentes que tengan un planteamiento centrado en las personas desde el principio.
- Evaluación del potencial disruptivo de las nuevas tecnologías industriales emergentes y de sus efectos en las personas, la industria, la sociedad y el medio ambiente, y desarrollo de interfaces con hojas de ruta industriales.
- Ampliación de la base industrial para la adopción de tecnologías e innovaciones con potencial de vanguardia, en particular desarrollo de los recursos humanos en un contexto mundial.

¹³ Informe del Grupo Estratégico de Alto Nivel sobre Tecnología Industrial: *Re-finding industry - defining innovation* (El reencuentro con la industria: definir la innovación), Bruselas, abril de 2018.

4.2.4. *Materiales avanzados*

La UE mantiene una posición de liderazgo mundial en el ámbito de los materiales avanzados y los procesos conexos, que representa un 20 % de su base industrial y constituye la raíz de casi todas las cadenas de valor a través de la transformación de las materias primas. Para seguir siendo competitiva y dar respuesta a las necesidades que tiene la ciudadanía de materiales sostenibles, seguros y avanzados, la UE debe invertir en la investigación de materiales nuevos, en particular de origen biológico, así como en materiales de construcción innovadores y eficientes en el uso de los recursos, y debe mejorar la durabilidad y la reciclabilidad de los materiales, reducir la huella de carbono y ecológica e impulsar la innovación industrial intersectorial apoyando nuevas aplicaciones en todos los sectores industriales. Además, los materiales avanzados tienen un gran efecto en las necesidades de los ciudadanos.

Líneas generales

- Materiales (incluidos los polímeros, los biomateriales, los nanomateriales, los materiales bidimensionales, los materiales inteligentes y los multimateriales, como la materia leñosa, los compuestos, los metales y las aleaciones) y los materiales avanzados (como, por ejemplo, los materiales cuánticos, inteligentes, fotónicos o superconductores) diseñados con nuevas propiedades y funcionalización y cumplimiento de los requisitos normativos (sin que ello dé lugar a una mayor presión sobre el medio ambiente durante la totalidad de su ciclo de vida, desde la producción hasta el fin de la vida útil, pasando por la utilización).
- Procesos y producción de materiales integrados siguiendo un enfoque ético y orientado al cliente, incluidas actividades prenormativas y evaluaciones del ciclo de vida, adquisición y gestión de materias primas, durabilidad, capacidad de reutilización y reciclaje, seguridad, evaluación de los riesgos para la salud humana y el medio ambiente y gestión de riesgos.
- Facilitadores de materiales avanzados, como su clasificación (con fines de garantía de calidad, por ejemplo), modelización y simulación, experimentación con carácter piloto y dimensionamiento.

- Un ecosistema de innovación a escala de la UE formado por infraestructuras tecnológicas¹⁴, conectadas entre sí y accesibles a todas las partes interesadas pertinentes, identificadas y priorizadas de acuerdo con los Estados miembros, que presten servicios para acelerar la transformación tecnológica y su adopción por parte de la industria de la UE, sobre todo de las pymes; este ecosistema abarcará todas las tecnologías clave necesarias para posibilitar innovaciones en el ámbito de los materiales.
- Soluciones basadas en materiales avanzados para el patrimonio cultural, el diseño, la arquitectura y la creatividad general, con una orientación fuertemente centrada en el usuario, para añadir valor a los sectores industriales y las industrias creativas.

4.2.5. *Inteligencia artificial y robótica*

Una de las megatendencias actuales es convertir en inteligente cualquier objeto o dispositivo, y conectarlo a la red. Los investigadores e innovadores dedicados al desarrollo de la inteligencia artificial y a ofrecer aplicaciones en el ámbito de la robótica, entre otros, serán clave para el futuro crecimiento de la economía y la productividad. Muchos sectores, entre los que se incluyen los de la salud, la fabricación, la construcción naval, la construcción, los servicios y la agricultura, utilizarán y continuarán desarrollando esta tecnología facilitadora esencial, en otras partes del Programa Marco. Los avances en materia de inteligencia artificial deben ejecutarse de forma abierta en toda la UE, garantizar la seguridad y la racionalidad social y medioambiental de las aplicaciones basadas en la inteligencia artificial, tener en cuenta las cuestiones éticas desde el principio, evaluar los riesgos y mitigar las posibilidades de que sirvan para un uso malintencionado o para una discriminación involuntaria, por ejemplo por razones de sexo, raza o discapacidad. Asimismo, debe garantizarse que el desarrollo de la inteligencia artificial se inscriba en un marco bien coordinado de respeto de los valores y los principios éticos de la Unión y de la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE. Este Programa se complementará con otras actividades previstas en el Programa Europa Digital.

¹⁴ Se trata de instalaciones públicas o privadas que ofrecen los recursos y servicios que utiliza principalmente la industria europea para ensayar, validar y demostrar las tecnologías y los productos facilitadores esenciales. Estas infraestructuras podrán ser de emplazamiento único, virtuales o distribuidas, y deberán estar registradas en un Estado miembro o en un tercer país asociado al Programa.

Líneas generales

- Tecnologías facilitadoras de la inteligencia artificial, como la inteligencia artificial explicable, la inteligencia artificial ética, la inteligencia artificial controlada por seres humanos, el aprendizaje automático sin supervisión y la eficiencia de los datos y las interacciones avanzadas entre los seres humanos y las máquinas y entre las propias máquinas.
- Una robótica segura, inteligente, colaborativa y eficiente y sistemas integrados y autónomos complejos.
- Tecnologías de inteligencia artificial centradas en las personas para el desarrollo de soluciones basadas en la inteligencia artificial.
- Desarrollo y creación de competencias de investigación en el ámbito de la inteligencia artificial en toda Europa, con arreglo a una perspectiva de colaboración abierta, al tiempo que se desarrolla la capacidad de llevar a cabo pruebas cerradas.
- Empleo de la inteligencia artificial y la robótica para ayudar a las personas con discapacidad y para apoyar la integración de las personas marginadas.
- Tecnologías para plataformas de inteligencia artificial abiertas que incluyan algoritmos de programas informáticos, almacenes de datos, sistemas basados en agentes, robótica y plataformas de sistemas autónomos.

4.2,6. Internet de nueva generación

Internet se ha convertido en un facilitador clave de la transformación digital de todos los sectores de nuestra economía y nuestra sociedad. La UE debe asumir un papel de liderazgo para orientar el internet de nueva generación hacia un ecosistema centrado en las personas, en consonancia con nuestros valores éticos y sociales. La inversión en tecnologías y programas informáticos para el internet de nueva generación mejorará la competitividad industrial de la UE en la economía mundial. La optimización de su adopción a gran escala en la UE requerirá una amplia cooperación entre las diferentes partes interesadas. También se deben examinar las normas éticas por las que se regirá el internet de nueva generación.

Líneas generales

- Tecnologías y sistemas para la creación de infraestructuras de red y servicios inteligentes, fiables y eficientes desde el punto de vista energético (conectividad superior a 5G, infraestructuras definidas por programas, internet de las cosas, sistemas de sistemas, infraestructuras en nube, redes ópticas de nueva generación, nubes cuánticas y cognitivas e internet cuántico, integración de las comunicaciones por satélite) que permitan desarrollar capacidades en tiempo real, así como la virtualización y la gestión descentralizada (radio ultrarrápida y flexible, computación en el borde, contextos y conocimientos compartidos) para garantizar un rendimiento de la red ampliable, eficiente y fiable adecuado para un despliegue de servicios a gran escala.
- Aplicaciones y servicios de internet de nueva generación para los consumidores, la industria y la sociedad que se apoyen en la fiabilidad, la equidad, la interoperabilidad, un mejor control de los datos por parte de los usuarios, acceso en un lenguaje transparente, nuevos conceptos de interacción multimodales, acceso altamente personalizado e inclusivo a objetos, información y contenidos, incluidos medios de comunicación interactivos y fiables, medios sociales y redes sociales, así como modelos empresariales para transacciones y servicios a través de infraestructuras comunes.
- Soportes intermedios basados en programas informáticos que incluyan tecnologías de registros distribuidos, como las cadenas de bloques, y funcionen en entornos muy distribuidos, faciliten la cartografía y la transferencia de datos a través de infraestructuras híbridas con funciones intrínsecas de protección de datos, e incorporen inteligencia artificial, análisis de datos, seguridad y control en las aplicaciones y servicios de internet basados en la libre circulación de datos y conocimientos.

4.2,7. *Computación avanzada y macrodatos*

La informática de alto rendimiento y los macrodatos se han vuelto indispensables en la nueva economía mundial de los datos, en la que la superioridad informática es sinónimo de superioridad competitiva. Se impulsarán la informática de alto rendimiento y el análisis de macrodatos en toda la UE, puesto que son esenciales para apoyar la formulación de políticas, el liderazgo científico, la innovación y la competitividad industrial, así como para mantener la soberanía nacional, al tiempo que se respetan las cuestiones éticas. Estas actividades se complementarán con otras actividades previstas en el Programa Europa Digital.

Líneas generales

- Informática de alto rendimiento: tecnologías y sistemas de exaescala y posexaescala de próxima generación (por ejemplo, microprocesadores de bajo consumo de energía, programas informáticos, integración de sistemas); algoritmos, códigos y aplicaciones, así como herramientas analíticas y bancos de pruebas; bancos de pruebas y servicios experimentales de carácter industrial; apoyo a la investigación y la innovación, preferiblemente con la participación de todos los Estados miembros, para el desarrollo de una infraestructura informática de alto rendimiento de categoría mundial, incluidas las primeras infraestructuras informáticas híbridas (de alto rendimiento y cuántica), y para la prestación de servicios compartidos en la UE.
- Macrodatos: análisis extremadamente potente de datos; «privacidad a través del diseño» en el análisis de macrodatos personales y confidenciales; tecnologías para plataformas de datos a gran escala con fines de reutilización de datos industriales, personales y abiertos; gestión, interoperabilidad y herramientas de vinculación de datos; aplicaciones de datos para hacer frente a desafíos mundiales; métodos para la inteligencia de datos.
- Reducción de la huella de carbono de los procesos de las TIC, incluidos los equipos, la arquitectura, los protocolos de comunicación, los programas, las redes y los centros de almacenamiento y de datos, y realización de evaluaciones normalizadas.

4.2.8. Industrias circulares

Europa se encuentra en la vanguardia de la transición mundial hacia una economía circular. La industria europea debe adoptar un modelo circular: los recursos, materiales y productos deben conservar su valor durante mucho más tiempo que en la actualidad, incluso abriendo nuevas cadenas de valor. La participación de los ciudadanos es fundamental.

Las materias primas primarias seguirán desempeñando un papel importante en la economía circular y se ha de prestar atención a que su abastecimiento, uso y producción sean sostenibles. Deben garantizarse unos ciclos de materiales seguros y sostenibles. Además, deben diseñarse materiales (en particular, de origen biológico) productos y procesos completamente nuevos para lograr esa circularidad. La creación de una industria circular tendrá varias ventajas para Europa: dará lugar a un suministro de materias primas seguro, sostenible y asequible, lo que a su vez protegerá la industria frente a la escasez de recursos y la volatilidad de los precios; asimismo, creará nuevas oportunidades de negocio y generará formas de producción innovadoras y más eficientes en el consumo de recursos y energía. Se promoverán y estimularán la investigación y el desarrollo centrados en el desarrollo de sustancias menos peligrosas.

El objetivo es desarrollar innovaciones de vanguardia asequibles y desplegar una combinación de tecnologías y procesos avanzados que permitan extraer el máximo valor de todos los recursos.

Líneas generales

- Simbiosis industrial con flujos de recursos entre plantas en todos los sectores y las comunidades urbanas; procesos y materiales para transportar, transformar, reutilizar y almacenar recursos, aunando la valorización de los subproductos, los residuos, las aguas residuales y las emisiones de CO₂.
- Valorización y evaluación del ciclo de vida de los materiales y líneas de productos que utilicen nuevas materias primas alternativas, control de recursos, seguimiento y clasificación de materiales (en particular, los métodos de ensayo validados y los instrumentos que permitan evaluar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente).

- Productos y servicios de diseño ecológico y nuevos modelos empresariales que mejoren el rendimiento durante su ciclo de vida, así como su durabilidad, adaptabilidad y reparabilidad, desmontaje, reutilización y reciclado.
- Una industria del reciclado eficaz que maximice el potencial y la seguridad de los materiales secundarios y reduzca al mínimo la contaminación (ciclos de materiales no tóxicos) y la pérdida de calidad y cantidad después del tratamiento.
- Eliminación o, si no hay alternativa, manipulación segura de sustancias preocupantes en las fases de producción y de final de la vida útil; productos de sustitución seguros y tecnologías de fabricación seguras y rentables.
- Abastecimiento sostenible y sustitución de las materias primas, incluidas las materias primas críticas, en toda la cadena de valor.

4.2.9. *Industrias limpias y con bajas emisiones de carbono*

Los sectores industriales, incluidas las industrias de gran consumo energético, como la del acero, crean millones de puestos de trabajo y su competitividad es clave para la prosperidad de nuestras sociedades. Sin embargo, también son responsables del 20 % de las emisiones de gases de efecto invernadero a escala mundial y tienen un elevado impacto medioambiental (sobre todo en términos de contaminantes atmosféricos, acuáticos y terrestres).

Las tecnologías de vanguardia para lograr reducciones significativas de las emisiones de gases de efecto invernadero y los contaminantes y de la demanda de energía de la UE, a menudo combinadas con las tecnologías anteriormente descritas para la creación de una industria circular, darán lugar a la aparición de robustas cadenas de valor industriales, revolucionarán las capacidades de fabricación y mejorarán la competitividad mundial de la industria, y, al mismo tiempo, contribuirán fundamentalmente a nuestros objetivos para la acción por el clima y la calidad del medio ambiente.

Líneas generales

- Tecnologías de procesos, incluidas la calefacción y la refrigeración, herramientas digitales, automatización y demostraciones a gran escala del rendimiento de los procesos y su eficacia en el consumo de recursos y energía; reducción sustancial o eliminación de las emisiones industriales de contaminantes y gases de efecto invernadero, incluidas las partículas.
- Valorización del CO₂ desde la industria y otros sectores.
- Tecnologías de conversión para la utilización sostenible de las fuentes de carbono a fin de aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir las emisiones, en particular sistemas energéticos híbridos para los sectores industriales y energéticos con potencial de descarbonización.
- Electrificación y utilización de fuentes de energía no convencionales en las instalaciones industriales, e intercambios de energía y recursos entre ellas (por ejemplo, por simbiosis industrial).
- Productos industriales que requieren procesos de producción con emisiones de carbono escasas o nulas durante todo el ciclo de vida.

4.2.10. Espacio, incluida la observación de la Tierra

Los sistemas y servicios espaciales de la UE reducen los costes y mejoran la eficiencia, ofrecen soluciones para los retos sociales, incrementan la resiliencia de la sociedad, contribuyen a vigilar y a luchar contra el cambio climático y fomentan una economía competitiva y sostenible. El apoyo de la UE ha sido crucial para contribuir a lograr estos beneficios y efectos. Las actividades de investigación e innovación también deben apoyar el desarrollo del Programa Espacial de la Unión, que debe seguir desempeñando un papel preponderante.

La UE apoyará las sinergias entre el espacio y las tecnologías facilitadoras esenciales (fabricación avanzada, internet de las cosas, macrodatos, fotónica, tecnologías cuánticas, robótica e inteligencia artificial), fomentará un sector espacial próspero, emprendedor y competitivo en todas sus etapas, incluida la industria y las pymes, fomentará la aplicación de las tecnologías, datos y servicios espaciales en otros sectores y contribuirá a asegurar la no dependencia tecnológica en el acceso al espacio y en su utilización de manera estratégica, segura y protegida, y promoverá medidas de desarrollo de la capacidad. Las actividades seguirán por lo general una hoja de ruta y tendrán en cuenta el proceso de armonización de la Agencia Espacial Europea (ESA) y las iniciativas correspondientes de los Estados miembros, y se llevarán a cabo conjuntamente con la ESA y con la Agencia de la UE para el Programa Espacial, de conformidad con el Reglamento por el que se establece el Programa Espacial de la Unión Europea. Sin embargo, la parte espacial también apoyará las convocatorias ascendentes orientadas al surgimiento de futuras tecnologías espaciales.

Existe la necesidad de un despliegue, una explotación y una actualización más amplias de las nuevas tecnologías, así como de proseguir con la investigación y la innovación para colmar las lagunas en el ámbito de la observación de la tierra, el mar y la atmósfera (la salud de mares y océanos, la protección del ecosistema), con el apoyo de Copernicus y otros programas europeos pertinentes como fuente esencial y mediante la coordinación a través de la Red mundial de sistemas de observación de la Tierra (GEOSS) y su componente europeo, EuroGEOSS.

Líneas generales

- Sistema Global de Navegación por Satélite Europeo (Galileo y EGNOS): aplicaciones innovadoras, adopción mundial (también por socios internacionales), soluciones que mejoren la solidez, autenticación, integridad de los servicios, desarrollo de elementos fundamentales como juegos de chips, receptores y antenas, sostenibilidad de las cadenas de suministro en condiciones rentables y asequibles, nuevas tecnologías (por ejemplo, tecnologías cuánticas, enlaces ópticos, cargas útiles reprogramables), hacia una explotación continuada de los servicios para influir en los desafíos sociales; desarrollo de sistemas de próxima generación para hacer frente a nuevos retos, como los relacionados con la seguridad o la conducción autónoma.

- Sistema europeo de observación de la Tierra (Copernicus): aprovechamiento de la política de acceso íntegro, gratuito y abierto a los datos, desarrollo de aplicaciones innovadoras, adopción europea y mundial (también por parte de los actores no espaciales y las asociaciones internacionales), investigación necesaria para mantener, mejorar y ampliar los servicios esenciales e investigación para la asimilación y explotación de datos espaciales, solidez y evolución de los servicios, sostenibilidad de las cadenas de suministro, sensores, sistemas y conceptos de misión (por ejemplo, plataformas a gran altitud, drones, satélites ligeros); calibración y validación; explotación sostenida de los servicios e influencia en los desafíos sociales; técnicas de tratamiento de datos de observación de la Tierra, en particular macrodatos, recursos de computación e instrumentos algorítmicos; desarrollo de sistemas de próxima generación para hacer frente a retos tales como el cambio climático, las zonas polares y la seguridad; ampliación de la cartera de productos y servicios de Copernicus.
- Conocimiento del medio espacial: avances para contribuir a que la UE tenga una buena capacidad para vigilar y predecir el estado del entorno espacial, como, por ejemplo, la meteorología espacial, incluidos los riesgos de radiación, los desechos espaciales y los objetos cercanos a la Tierra. Desarrollo de las tecnologías de sensores y de nuevos conceptos de servicios, como la gestión del tráfico espacial, así como de aplicaciones y servicios dirigidos a proteger la infraestructura esencial en el espacio y en la Tierra.
- Comunicaciones seguras por satélite para los agentes gubernamentales de la UE: soluciones que favorezcan la autonomía de la UE para los usuarios gubernamentales, como equipos de usuario y soluciones arquitectónicas, tecnológicas y de sistemas para la infraestructura espacial y terrestre.
- Comunicaciones por satélite para los ciudadanos y las empresas: integración de comunicaciones por satélite avanzadas y rentables en las redes terrestres, para conectar activos y personas en áreas insuficientemente atendidas en el marco de la conectividad ubicua facilitada por la tecnología 5G, desarrollo del internet de las cosas y apoyo a la infraestructura del internet de nueva generación; mejora del segmento terrestre y de los equipos de usuario, normalización e interoperabilidad, y preparación de las comunicaciones por satélite con distribución cuántica de claves para garantizar el liderazgo industrial de la UE.

- No dependencia y sostenibilidad de la cadena de suministro: mayor grado de madurez tecnológica de satélites y lanzaderas; segmentos terrestres y espaciales asociados e instalaciones de producción y ensayo de forma complementaria con la ESA. Con el fin de garantizar el liderazgo y la autonomía de la UE en el ámbito tecnológico, es necesario mejorar la sostenibilidad de la cadena de suministro en condiciones rentables y asequibles y reducir la dependencia con respecto a las tecnologías críticas espaciales externas a la UE, así como mejorar el conocimiento de las soluciones que pueden ofrecer las tecnologías espaciales a otros sectores industriales y viceversa.
- Sistemas espaciales: servicios de validación y demostración en órbita, incluidos servicios de desplazamiento compartido para satélites ligeros; demostradores espaciales en ámbitos como los satélites híbridos, inteligentes o reconfigurables, prestación de servicios, fabricación y montaje en órbita, suministro de energía mediante el empleo de diversas fuentes; nuevos procesos industriales y herramientas de producción; sistemas terrestres; innovaciones revolucionarias y transferencia de tecnología en ámbitos como el reciclado, el espacio verde, el uso sostenible y pacífico de los recursos espaciales, la inteligencia artificial, la robótica, la digitalización, la rentabilidad y la miniaturización.
- Acceso al espacio: tecnologías innovadoras para incrementar la compatibilidad técnica y la eficiencia económica de los sistemas europeos de lanzamiento espacial en relación con el lanzamiento de satélites de la Unión Europea; procesos de producción de bajo coste, tecnologías de reutilización de lanzaderas y conceptos para la reducción de costes; conceptos para los futuros segmentos terrestres de las lanzaderas y adaptación de las infraestructuras terrestres existentes (por ejemplo, digitalización, gestión avanzada de datos); servicios y conceptos innovadores en el ámbito del transporte espacial, incluidos los sistemas de lanzamiento empleados específicamente para los satélites ligeros (como las microlanzaderas), de forma complementaria con la ESA.
- Ciencia espacial: explotación de los datos científicos proporcionados por las misiones científicas y de exploración, junto con el desarrollo de instrumentos innovadores en un entorno internacional e interdisciplinar; contribución a misiones científicas precursoras para la evolución del programa espacial.

5. CLÚSTER «CLIMA, ENERGÍA Y MOVILIDAD»

5.1. Justificación

La intersección de la investigación y la innovación sobre el clima, la energía y la movilidad abordará de un modo altamente integrado y eficaz uno de los desafíos mundiales más importantes para la sostenibilidad y el futuro de nuestro entorno, nuestra economía y nuestra forma de vida.

Para cumplir los objetivos del Acuerdo de París, la UE deberá realizar la transición hacia unas economías y sociedades climáticamente neutras, resilientes y que utilicen eficientemente los recursos. Esta transición conllevará cambios profundos en la tecnología, los procesos, los productos y los servicios, así como en el comportamiento de las empresas y los consumidores.

La transformación del mercado de la energía se producirá mediante la interacción de la tecnología, las infraestructuras, el mercado y los marcos políticos y normativos, incluidas nuevas formas de gobernanza. A fin de proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C, es necesario avanzar rápidamente en la descarbonización de los sectores de la energía, los transportes, los edificios, la industria y la agricultura. También se precisa un nuevo impulso para acelerar el ritmo de desarrollo de los adelantos de próxima generación, así como la demostración y el despliegue de tecnologías y soluciones innovadoras y rentables, empleando también las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales, espaciales y del ámbito de la biología, así como tecnologías facilitadoras clave y materiales avanzados. Este objetivo se conseguirá a través de un planteamiento integrado que abarque la descarbonización, la eficiencia en el uso de los recursos, la mejora de la recuperación, la reutilización y el reciclado, la reducción de la contaminación atmosférica, el acceso a las materias primas y la economía circular en Horizonte Europa.

El progreso en dichos sectores -pero también en todo el espectro de la industria de la UE, incluidas las infraestructuras energéticas, el transporte, la agricultura y la silvicultura, el turismo, los edificios, los procesos industriales y la utilización de los productos, la gestión de residuos y el reciclado¹⁵- exigirá esfuerzos constantes para comprender mejor los mecanismos y dinámicas del cambio climático y los efectos que conlleva para la economía y la sociedad en su conjunto, aprovechando las sinergias con las actividades regionales y nacionales, con otros tipos de acciones de la UE y con la cooperación internacional, también a través de la iniciativa Misión Innovación.

¹⁵ En otros apartados del pilar II, y en el programa Horizonte Europa en general, se aborda la reducción sustancial de las emisiones de gases de efecto invernadero en otros sectores.

En el transcurso de las últimas décadas se han logrado avances considerables en el ámbito de la ciencia climática, en particular en las observaciones, la asimilación de datos y los modelos climáticos. Sin embargo, la complejidad del sistema climático y la necesidad de apoyar la aplicación del Acuerdo de París, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las políticas de la UE exigen un mayor esfuerzo para colmar las lagunas de conocimiento que todavía persisten y aumentar aún más la granularidad temporal y espacial de la climatología, garantizando al mismo tiempo una adecuada interacción con los ciudadanos y otras partes interesadas.

La UE ha establecido, con su estrategia de la Unión de la Energía, un marco de acción global que incluye objetivos vinculantes, actos legislativos y actividades de investigación e innovación dirigidas a desempeñar un papel preponderante en el desarrollo y despliegue de sistemas de producción energéticamente eficientes y basados en energías renovables y alternativas¹⁶.

El transporte, incluidos los vehículos, garantiza la movilidad de las personas y de los bienes, necesaria para un mercado único europeo integrado, la cohesión territorial y una sociedad inclusiva y abierta. Al mismo tiempo, puede tener importantes efectos en la salud humana, la congestión del tráfico, el suelo, el agua, el clima, la calidad del aire y la contaminación acústica, así como en la seguridad, efectos que provocan numerosas muertes prematuras y un aumento de los costes socioeconómicos. La demanda de bienes y movilidad seguirá aumentando. Por consiguiente, la innovación deberá atender a la demanda creciente con sistemas de movilidad y de transporte más limpios y eficientes, que además han de ser seguros, inteligentes, silenciosos, fiables, accesibles, inclusivos y asequibles, y prestar un servicio integrado ininterrumpido de puerta a puerta a todas las personas.

Ambos sectores constituyen motores fundamentales de la competitividad y del crecimiento económico de Europa. El transporte es un sector fundamental de la economía y para la economía, y la UE es líder en el diseño y la fabricación de vehículos, trenes, aeronaves y buques a escala mundial. Abarca una compleja red compuesta por alrededor de 1,2 millones de empresas públicas y privadas en la UE, que dan trabajo a unos 10,5 millones de personas. El sector también es importante para el comercio internacional de la UE: en 2016, el 17,2 % del total de las exportaciones de servicios de la UE estuvo relacionado con el transporte. Al mismo tiempo, en la UE trabajan más de 2 millones de personas en el campo de las energías renovables y la eficiencia energética, mientras que, en cuanto a número de patentes de tecnologías energéticas innovadoras y limpias, la UE se sitúa en segundo lugar mundial.

¹⁶ El término «energía alternativa» no incluye la energía producida a partir de fuentes de energía nuclear.

Así pues, los problemas a que se enfrentan los sectores de la energía y del transporte no se limitan a la necesidad de reducir las emisiones. Se precisan soluciones eficaces para responder a los cambios en la conducta de los usuarios y las pautas de movilidad, la mundialización, la creciente competencia internacional y el envejecimiento de una población más urbana y cada vez más diversa. Al mismo tiempo, la penetración cada vez mayor de las tecnologías digitales y espaciales, los vehículos automatizados, la inteligencia artificial, la robótica, los nuevos participantes en el mercado, los modelos de negocio disruptivos y la necesidad de incrementar la resiliencia del sistema frente a los peligros polifacéticos (incluidas las amenazas cibernéticas) provocan una transformación esencial y generan desafíos y oportunidades para la competitividad de los sectores europeos del transporte y la energía.

La capacidad de funcionamiento de las ciudades pasará a depender de la tecnología, y la evolución de la habitabilidad de las ciudades estará marcada por la movilidad, la eficiencia en el consumo energético y en el uso de los recursos, la ordenación territorial y la competencia por el uso del espacio. Esa evolución supondrá también un desafío para la sostenibilidad de los modelos sociales actuales y la participación social, en particular en lo que respecta a la inclusión, la accesibilidad y la asequibilidad.

La búsqueda de nuevas formas de acelerar el despliegue de tecnologías basadas en energías renovables y eficientes desde el punto de vista energético (también a través de transportistas intermedios como el gas obtenido de fuentes renovables y el hidrógeno) y de otras soluciones no tecnológicas para la descarbonización de la economía europea también exige un aumento de la demanda de innovación. De esa demanda, que puede estimularse a través de la capacitación de los ciudadanos, una contratación pública más ecológica y la innovación socioeconómica y en el sector público, se derivarán planteamientos más amplios que la innovación centrada en la tecnología. La investigación socioeconómica que abarque, entre otros aspectos, las necesidades y tendencias de los usuarios, las actividades prospectivas, los aspectos medioambientales, reglamentarios, económicos, sociales, culturales y relativos al comportamiento, los estudios y modelos de negocio, así como las investigaciones prenormativas para la formulación de normas y la penetración de las innovaciones en el mercado, facilitará además actuaciones favorables a la innovación reglamentaria, financiera y social, las competencias y la implicación y capacitación de los consumidores, ciudadanos y participantes en el mercado. Los logros del Plan Estratégico de Tecnología Energética (SETIS) y del Programa Estratégico de Investigación e Innovación para el Transporte (STRIA), por ejemplo, se aprovecharán fomentando el intercambio de información y la cooperación entre los países, las industrias y los institutos de investigación de la UE para establecer una mayor coordinación, complementariedad y sinergia entre las labores de investigación e innovación nacionales y europeas. Se garantizará la complementariedad entre este clúster y el fondo de innovación del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE.

Las actividades previstas en este clúster contribuirán, principalmente, a los objetivos de la Unión de la Energía, los compromisos del Acuerdo de París y del Mercado Único Digital, la Agenda de empleo, crecimiento e inversión, el fortalecimiento de la UE como actor mundial, la nueva estrategia de la política industrial de la UE, la Estrategia de Bioeconomía, el Plan de Acción de la UE para la Economía Circular, la iniciativa sobre la Alianza Europea de Baterías, la Iniciativa de las Materias Primas, la Unión de la Seguridad y la agenda urbana para la UE, así como a la política agrícola común de la UE y las disposiciones legales de la UE encaminadas a reducir la contaminación atmosférica y acústica.

Las actividades contribuirán directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 6: Agua limpia y saneamiento; ODS 7: Energía asequible y no contaminante; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura; ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles; ODS 12: Producción y consumo responsables; ODS 13: Acción por el clima.

5.2. Ámbitos de intervención

5.2.1. *Ciencias y soluciones climáticas*

La aplicación efectiva del Acuerdo de París debe basarse en la ciencia; esto requiere una continua mejora de nuestros conocimientos sobre el sistema climático terrestre y las opciones de mitigación y adaptación disponibles, que nos permita obtener una imagen sistémica y exhaustiva de los retos y oportunidades responsables desde un punto de vista climático que se presentan a la economía y la sociedad de la UE. Conforme a estos principios se desarrollarán soluciones con base científica para llevar a cabo una transición rentable a una sociedad climáticamente neutra, resiliente al clima y eficiente desde el punto de vista de la utilización de los recursos, teniendo en cuenta los aspectos reglamentarios, socioeconómicos y relacionados con la gobernanza y la conducta.

Líneas generales

- Base de conocimientos sobre el funcionamiento actual y la evolución futura del sistema del clima y la vida en la Tierra y sobre los efectos, riesgos y oportunidades responsables desde un punto de vista climático asociados a él; eficacia de distintas soluciones de mitigación del cambio climático y de adaptación a este.
- Itinerarios climáticamente neutros y acciones y políticas de mitigación integrados que abarquen todos los sectores de la economía y sean compatibles con los análisis del sistema terrestre, el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.
- Modelos climáticos, proyecciones y técnicas encaminados a mejorar la capacidad de predicción y los servicios climáticos para las empresas, las autoridades públicas y los ciudadanos, que incluyan aspectos transversales referentes a la mejora de la calidad del aire.
- Itinerarios de adaptación y políticas de apoyo a los ecosistemas vulnerables, las zonas urbanas, los sectores económicos cruciales y las infraestructuras esenciales de la UE (tanto a escala local como regional y nacional), incluida la disponibilidad de mejores herramientas de evaluación de riesgos; el ciclo del agua y adaptación al cambio climático, por ejemplo, a las inundaciones y la escasez de agua.

5.2.2. *Suministro de energía*

La UE aspira a ser el líder mundial en el ámbito de las tecnologías energéticas asequibles, seguras y sostenibles, que mejoren su competitividad en las cadenas de valor mundiales y su posición en los mercados en crecimiento. La diversidad de las condiciones climáticas, geográficas, ambientales y socioeconómicas de la UE, así como la necesidad de garantizar la resiliencia frente al cambio climático, la seguridad energética y el acceso a las materias primas, requieren una amplia variedad de soluciones energéticas, también de naturaleza no técnica. Por lo que respecta a las tecnologías relacionadas con las energías renovables, los costes deben disminuir aún más y es preciso mejorar su rendimiento y su integración en el sistema energético, así como desarrollar tecnologías de vanguardia que aprovechen también los avances en fotónica y estudiar soluciones híbridas (por ejemplo para la desalinización). En relación con los combustibles fósiles, la descarbonización de su uso es esencial para cumplir los objetivos climáticos.

Líneas generales

- Tecnologías y soluciones relacionadas con las energías renovables y la conservación de la energía para la producción de electricidad, la calefacción y la refrigeración, los combustibles sostenibles para el transporte y los transportistas intermedios, a varias escalas y en diferentes etapas de desarrollo, adaptados a las condiciones geográficas y socioeconómicas y a los mercados, tanto dentro de la UE como en el resto del mundo.
- Tecnologías disruptivas en el ámbito de las energías renovables para aplicaciones tanto existentes como nuevas y para soluciones innovadoras, en particular su impacto medioambiental, económico y social.
- Tecnologías y soluciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción de electricidad, calefacción, refrigeración o biocombustibles a partir de combustibles fósiles, biocombustibles y recuperación de energía, en particular mediante la captura, utilización y almacenamiento del carbono y de estudios de viabilidad socioeconómica y ecológica.

5.2.3. *Sistemas y redes de energía*

El crecimiento previsto de la producción variable de electricidad y el cambio hacia un modelo de calefacción, refrigeración y transporte más eléctricos ponen de manifiesto la necesidad de nuevos planteamientos de gestión de las redes de energía. Además de la descarbonización, el objetivo es garantizar una energía asequible, la seguridad energética, la resiliencia frente al cambio climático y la estabilidad del suministro, lo que se logrará mediante inversiones en tecnologías innovadoras para la infraestructura de la red, la mayor flexibilidad que ofrece la generación de energía despachable, en particular a partir de fuentes renovables, y una gestión innovadora del sistema, así como facilitando acciones que fomenten la innovación regulatoria y social y las capacidades e involucrando y capacitando a los participantes en el mercado, los consumidores y las comunidades. El almacenamiento de energía en diferentes formas desempeñará un papel clave en la prestación de servicios a la red y, además, mejorará y reforzará las capacidades de la red y la flexibilidad del sistema. La explotación de las sinergias entre las diferentes redes (como las redes eléctricas, las de calefacción y refrigeración, las de gas, las de telecomunicaciones y las infraestructuras de recarga y repostaje para el transporte, así como las de hidrógeno) y los diversos agentes (polígonos industriales, operadores de red, centros de datos, autoprodutores, consumidores, comunidades de energías renovables), así como la respuesta a la demanda y la elaboración e integración de normas europeas e internacionales, serán cruciales para posibilitar un funcionamiento inteligente e integrado de las infraestructuras pertinentes.

Líneas generales

- Tecnologías y herramientas para que las redes integren las energías renovables, soluciones de almacenamiento y nuevas cargas como la electromovilidad y las bombas de calor, así como la electrificación de los procesos industriales.
- Planteamientos multidisciplinares respecto de los efectos que el cambio climático, según cada región, tiene en la seguridad energética, incluida la adaptación de tecnologías existentes, así como la transición hacia nuevos paradigmas de suministro de la energía.
- Planteamientos sobre una red energética paneuropea en lo relativo al suministro, el transporte y la distribución fiables de la energía.

- Planteamientos integrados para adecuar la producción de energías renovables a su consumo a escala local, incluso en las islas o regiones remotas, a partir de nuevos servicios e iniciativas comunitarias.
- Flexibilidad de la red y la generación e interoperabilidad y sinergias entre las diferentes fuentes, redes, infraestructuras y agentes del ámbito de la energía, también a través del aprovechamiento de tecnologías específicas.
- Tecnologías, servicios y soluciones que capaciten a los consumidores para ser participantes activos en el mercado.

5.2.4. Edificios e instalaciones industriales en la transición energética

Los edificios y las instalaciones industriales desempeñan una función cada vez más activa en su interacción con el sistema energético. Por lo tanto, son elementos esenciales de la transición hacia una sociedad neutra en emisiones de carbono basada en energías renovables y en una mayor eficiencia energética.

Los edificios constituyen un factor importante para la calidad de vida de los ciudadanos. Dado que integran distintas tecnologías, aparatos y sistemas y vinculan diferentes usos de la energía, los edificios y sus habitantes y usuarios ofrecen un potencial muy elevado para la mitigación del cambio climático, la producción de energía, el ahorro de energía, su almacenamiento, la flexibilidad del sistema y la mejora de la eficiencia.

Las industrias, sobre todo las que requieren grandes cantidades de energía, podrían mejorar aún más la eficiencia energética, reducir su consumo de energía y favorecer la integración de fuentes de energía renovables. La función de las instalaciones industriales en el sistema energético está cambiando, debido a la necesidad de reducir sus emisiones, mediante una electrificación directa o indirecta, y al ser una fuente de materiales para los procesos de producción (por ejemplo, hidrógeno). Los complejos industriales y productivos en los que tienen lugar muchos procesos diferentes en ubicaciones cercanas pueden optimizar el intercambio de flujos de energía y otros recursos (materias primas) entre ellos.

Líneas generales

- Mejorar el acoplamiento sectorial: procesos, sistemas y modelos de negocio que favorezcan la flexibilidad y la eficiencia de los flujos de calor y electricidad entre una planta industrial o una agrupación industrial y los sistemas energéticos y de transporte.
- Herramientas e infraestructuras para el control de procesos en las plantas de producción a fin de optimizar los flujos de energía y los materiales en interacción con el sistema energético.
- Procesos, diseño y materiales adecuados, también procesos industriales de emisión cero y de baja emisión.
- Flexibilidad y eficiencia de la electricidad, las materias primas y el calor en las plantas industriales y el sistema energético.
- Procesos, diseños y materiales nuevos o mejorados, para utilizar, producir o almacenar de manera eficiente energía (también frío y calor) en sectores que no forman parte del clúster «Mundo digital, industria y espacio».
- Estrategias y tecnologías de baja emisión para revitalizar las regiones en transición en las que se ha utilizado el carbón de manera intensiva y ha habido altas emisiones de carbono.
- Edificios inteligentes y grandes centros de movilidad (puertos, aeropuertos y centros logísticos) como elementos activos de redes energéticas más amplias y de soluciones de movilidad innovadoras.
- Diseño del ciclo de vida, la construcción, el funcionamiento, también en lo que respecta a la calefacción y la refrigeración, y el desmantelamiento de edificios, teniendo en cuenta la circularidad y el comportamiento medioambiental y energético, así como la calidad del entorno interior, a fin de favorecer la eficiencia energética y de los recursos, el bienestar de los habitantes y el impacto sanitario sobre ellos, la resiliencia frente al cambio climático, la huella de carbono y el reciclaje. Desarrollo y optimización de materiales avanzados novedosos para mejorar el comportamiento energético, medioambiental y en materia de emisión de carbono de los edificios durante su ciclo de vida.

- Nuevos modelos de negocio, planteamientos y servicios para la financiación de las renovaciones, la mejora de las capacidades de construcción, la implicación de los ocupantes de los edificios y de otros participantes en el mercado, que tengan en cuenta la pobreza energética y las actividades prenormativas.
- Tecnologías de supervisión y control del comportamiento energético de los edificios para optimizar el consumo y la producción de energía de los edificios, así como su interacción con el sistema energético en su conjunto.
- Herramientas y aparatos inteligentes para aumentar la eficiencia energética en los edificios.
- Procesos de renovación de edificios existentes para convertirlos en «edificios de consumo de energía casi nulo» y tecnologías innovadoras que incluyan aspectos sociales, como la capacitación de los ciudadanos y la sensibilización e implicación de los consumidores.

5.2.5. *Comunidades y ciudades*

Se calcula que, en 2050, más del 80 % de la población de la UE vivirá en zonas urbanas y consumirá la mayor parte de los recursos disponibles, incluida la energía; estas zonas son además particularmente vulnerables al cambio climático, dado que los fenómenos meteorológicos adversos y las catástrofes naturales ya se están viendo agravados por el cambio climático y se agravarán todavía más en el futuro. Un desafío clave consiste en aumentar de forma significativa la eficiencia energética y la utilización eficiente de los recursos, así como la resiliencia de las ciudades y comunidades europeas al cambio climático, siguiendo un planteamiento sistemático y holístico centrado en el parque de edificios, los sistemas energéticos, la movilidad, el cambio climático, la migración, el agua, el suelo, la calidad del aire, los residuos y la contaminación acústica, teniendo en cuenta el patrimonio cultural europeo, la gestión sostenible del turismo, los aspectos vinculados a las ciencias sociales, las humanidades y las artes, así como los estilos de vida. Es preciso estudiar y aprovechar las sinergias con la política y las actuaciones urbanas financiadas por el FEDER.

Líneas generales

- Sistemas de energía y de movilidad en ciudades y distritos para avanzar en la implantación, en el conjunto de la UE, de distritos de energía positiva, neutros en emisiones de carbono, y de un modelo logístico y de movilidad con cero emisiones para 2050, impulsando así la competitividad mundial de las soluciones integradas de la UE.
- Planificación urbana sistémica, sistemas de infraestructuras y servicios, incluidas interfaces mutuas e interoperabilidad, normalización, soluciones basadas en la naturaleza y la utilización de tecnologías digitales y servicios y datos espaciales, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático previsto e integrando la resiliencia frente al cambio climático y la influencia en la calidad del aire y del agua.
- Calidad de vida para los ciudadanos, energía segura, flexible, accesible y asequible y movilidad multimodal, innovación social en el ámbito urbano y participación ciudadana, capacidad circular y regenerativa de las ciudades, metabolismo urbano y reducción de la huella ambiental y la contaminación.
- Programa mundial de investigación sobre las ciudades; desarrollo de estrategias de mitigación, adaptación y resiliencia, ordenación territorial y otros procesos de planificación pertinentes.

5.2.6. Competitividad industrial en el transporte

La transición hacia las tecnologías limpias, la conectividad y la automatización dependerán del diseño y la fabricación oportunos de aeronaves, vehículos y buques que permitan desarrollar nuevas tecnologías y conceptos de vanguardia, integren diferentes tecnologías y aceleren su introducción y comerciabilidad. Aumentar la comodidad, la eficiencia y la asequibilidad, minimizando al mismo tiempo el impacto sobre el medio ambiente, la salud humana y el consumo de energía a lo largo del ciclo de vida, siguen siendo objetivos de vital importancia. Teniendo en cuenta el aumento de la demanda de movilidad y la rápida evolución de los sistemas tecnológicos, unas infraestructuras de transporte innovadoras y de alta capacidad son esenciales para el buen funcionamiento de todos los modos de transporte. Merece especial atención un planteamiento integrado en lo que respecta a las infraestructuras y al desarrollo de vehículos, buques y aeronaves, también con el fin de proporcionar servicios de movilidad de gran calidad y de minimizar el impacto medioambiental, energético, económico y social.

Líneas generales

- Fusión del diseño, el desarrollo y la demostración, la fabricación, el funcionamiento, la normalización, la certificación, la regulación y la integración físicos y digitales de los vehículos, buques y aeronaves (incluida la integración entre el diseño digital y la fabricación digital).
- Conceptos y diseños de vehículos, buques y aeronaves, incluidas sus piezas de recambio y las actualizaciones informáticas y tecnológicas, así como las soluciones informáticas; utilizar materiales y estructuras mejorados, reciclar y reutilizar materiales; la eficiencia, el almacenamiento y la recuperación de energía, unas características de seguridad y protección que tengan en cuenta las necesidades de los usuarios y menos efectos sobre el clima, el medio ambiente y la salud, en particular en lo que respecta a la contaminación acústica y la calidad del aire.
- Tecnologías y subsistemas instalados a bordo, incluidas funciones automatizadas, para todos los modos de transporte, teniendo en cuenta las necesidades y la exploración de las conexiones con la infraestructura; sinergias tecnológicas entre los diferentes modos de transporte; sistemas de transporte multimodales; sistemas de seguridad y de prevención de accidentes, y mejora de la ciberseguridad; movilización de los avances en tecnologías de la información e inteligencia artificial; desarrollo de la interfaz hombre-máquina.
- Nuevos materiales, técnicas y métodos de construcción, explotación y mantenimiento de infraestructuras, garantizando la fiabilidad de la disponibilidad de la red, unas interfaces intermodales y la interoperabilidad multimodal, la seguridad de los trabajadores y un planteamiento de ciclo de vida completo.
- Tratamiento de cuestiones relacionadas con la fusión del diseño y el desarrollo digital y físico de infraestructuras y con su mantenimiento, así como la regeneración y la mejora de la integración, la interoperabilidad y la intermodalidad del transporte y su resiliencia a los fenómenos meteorológicos extremos, incluida la adaptación al cambio climático.

5.2.7. *Un transporte y una movilidad limpios, seguros y accesibles*

Para que la UE logre sus objetivos en materia de calidad del aire, clima y energía, incluida la consecución de las cero emisiones netas para 2050, así como en la reducción del ruido, será necesario replantear el sistema de movilidad en su conjunto, también las necesidades y los comportamientos de los usuarios y los vehículos, los combustibles, las infraestructuras y las nuevas soluciones de movilidad. También será necesario desplegar energías alternativas con bajas emisiones y que se comercialicen vehículos, buques y aeronaves con niveles de emisión cero. Además de los efectos de las emisiones de gases de efecto invernadero, el transporte contribuye de manera significativa a la deficiente calidad del aire y a la contaminación acústica en Europa, que tienen consecuencias negativas para la salud de los ciudadanos y los ecosistemas. A partir de los avances ya realizados con la electrificación y la utilización de baterías y celdas de combustible para coches, autobuses y vehículos ligeros, a los que han acompañado normas adecuadas, es esencial intensificar la investigación y la innovación para encontrar soluciones con bajas emisiones para otros vehículos (autocares de largo recorrido, vehículos de carga pesados y camiones) y otros sectores del transporte como la aviación, el transporte ferroviario y la navegación marítima e interior. La investigación en materia de seguridad de los transportes está encaminada a reducir la tasa de accidentes y el número de heridos y víctimas mortales, tanto en los distintos modos de transporte como en el conjunto del sistema, reforzando el conocimiento y la sensibilización y desarrollando tecnologías, productos, servicios y soluciones que concilian la seguridad, la eficacia, la facilidad de uso y el cambio climático.

Líneas generales

- Electrificación de todos los modos de transporte, por ejemplo mediante nuevas tecnologías híbridas y de baterías y celdas de combustible para los sistemas de motopropulsión y auxiliares de los vehículos, buques y aeronaves, la carga o el repostaje rápidos, la captación de energía e interfaces accesibles y fáciles de utilizar con la infraestructura de carga o repostaje, garantizando la interoperabilidad y el suministro ininterrumpido de servicios; desarrollo y despliegue de baterías competitivas, seguras, de alto rendimiento y sostenibles para vehículos con emisiones bajas o nulas teniendo en cuenta todas las condiciones de utilización y durante las distintas fases de su ciclo de vida. Desarrollo y despliegue de baterías competitivas, seguras, de alto rendimiento y sostenibles para vehículos con emisiones bajas o nulas.

- Utilización de combustibles sostenibles, tanto nuevos como alternativos, en particular de biocombustibles avanzados y de nuevos vehículos, buques y aeronaves inteligentes y seguros para las pautas de movilidad actuales y futuras, e infraestructura de apoyo con un menor impacto sobre el medio ambiente y la salud pública; componentes y sistemas muy especializados para soluciones y tecnologías respetuosas con el medio ambiente (por ejemplo, sistemas avanzados de recogida de datos, etc.) y soluciones centradas en los usuarios que garanticen la interoperabilidad y una prestación de servicios sin interrupción.
- Movilidad segura, accesible, inclusiva y asequible, que reduzca los efectos perjudiciales y refuerce los efectos positivos de la movilidad sobre la cohesión social, el medio ambiente y la salud humana, también mediante la transición hacia unos modos de transporte menos contaminantes y los programas para compartir vehículos; calidad de vida para los ciudadanos, innovación social en el ámbito urbano; el interés de reducir o eliminar los accidentes y las lesiones en el transporte por carretera.
- Sistemas de movilidad resilientes al clima, incluidas las infraestructuras y la logística, para garantizar una mejor conectividad para las personas y las mercancías, en distancias tanto cortas como largas.
- Análisis sistémico de las nuevas pautas de movilidad y sus repercusiones sobre el transporte y los ciudadanos.

5.2.8. *Movilidad inteligente*

La movilidad inteligente contribuirá a garantizar la eficiencia, la seguridad y la resiliencia de la movilidad puerta a puerta y de todos sus componentes, en particular mediante el uso de tecnologías digitales, la navegación avanzada por satélite (EGNOS, Galileo) y la inteligencia artificial. Las nuevas tecnologías contribuirán a optimizar el uso y la eficiencia de la infraestructura y las redes de transporte, mejorando la multimodalidad y la conectividad y propiciando una cadena de suministro logística y un transporte de mercancías más eficientes que reforzarán la competitividad de la UE. Las nuevas tecnologías también contribuirán a aumentar la fiabilidad, optimizar la gestión del tráfico y posibilitar soluciones y servicios de transporte innovadores, reduciendo así la congestión y las consecuencias negativas para el medio ambiente y mejorando la movilidad y los servicios logísticos prestados a los ciudadanos y las empresas, así como la accesibilidad y la inclusión social. La movilidad conectada y automatizada, junto con la infraestructura facilitadora, mejorará la eficiencia y la seguridad de todos los modos de transporte.

Líneas generales

- Gestión digital del tráfico y de las redes: sistemas avanzados de apoyo a la toma de decisiones; gestión del tráfico de nueva generación (incluida la gestión del tráfico y de las redes multimodales); contribución a una movilidad fluida, multimodal e interconectada para pasajeros y mercancías; utilización y limitaciones de los macrodatos; uso de sistemas innovadores de posicionamiento o navegación por satélite (EGNOS/Galileo).
- Cielo Único Europeo: soluciones a bordo y en tierra que ofrezcan simultáneamente niveles más elevados de automatización, conectividad, seguridad, interoperabilidad, rendimiento, reducción de emisiones y servicio.
- Tecnologías y operaciones ferroviarias para un sistema ferroviario de gran capacidad, silencioso, interoperable y automatizado.
- Soluciones de navegación inteligente para unas operaciones fluviales y marítimas más eficientes y seguras.
- Grandes centros de movilidad (por ejemplo, estaciones de ferrocarril, puertos, aeropuertos, y centros logísticos) como elementos activos de soluciones de movilidad innovadoras.
- Tecnologías y operaciones acuáticas para unos sistemas de transporte seguros y automatizados que aprovechen las oportunidades que ofrece el transporte acuático.
- Sistemas y servicios de movilidad conectados, cooperativos, interoperables y automatizados que incluyan soluciones tecnológicas y aspectos no tecnológicos, como cambios en el comportamiento de los usuarios y en las pautas de movilidad.

5.2.6. Almacenamiento de energía

Las soluciones de almacenamiento masivo, inteligente, concentrado y descentralizado (químicas, electroquímicas, eléctricas, mecánicas, térmicas y basadas en nuevas tecnologías disruptivas) para el sistema energético incrementarán la eficiencia, la flexibilidad, la independencia tecnológica y la accesibilidad, así como la seguridad del suministro. El transporte descarbonizado y con bajas emisiones requerirá una proporción cada vez mayor de vehículos eléctricos o impulsados por otros combustibles alternativos, con baterías de mayor rendimiento y más económicas y ligeras, altamente reciclables y reutilizables y con un bajo impacto ambiental, así como el suministro local de combustibles alternativos o renovables, como el hidrógeno, incluido el hidrógeno de fuentes renovables, y soluciones innovadoras para el almacenamiento *in situ*. Para optimizar y equilibrar el sistema energético en todos los sectores de producción, desde las infraestructuras hasta las aplicaciones para los usuarios finales, son esenciales las opciones relativas a unas soluciones de almacenamiento de energía sostenibles y rentables a gran escala. Debe prestarse atención a los riesgos que conlleva el almacenamiento de energía, así como a otros efectos colaterales no deseados.

Líneas generales

- Tecnologías que incluyan combustibles líquidos y gaseosos renovables y sus respectivas cadenas de valor, así como tecnologías disruptivas, para satisfacer las necesidades diarias y estacionales de almacenamiento de energía, incluidas sus repercusiones en el medio ambiente y el clima.
- Baterías inteligentes, sostenibles y duraderas y la cadena de valor de la UE, en particular la utilización de soluciones basadas en materiales avanzados, el diseño, las tecnologías de producción de celdas de batería eficientes desde un punto de vista energético y a gran escala, los métodos de reutilización y reciclado así como el funcionamiento eficiente a bajas temperaturas y las necesidades de normalización.
- Hidrógeno, en particular hidrógeno con bajas emisiones de carbono y de fuentes renovables, incluidas las celdas de combustible, y la cadena de valor de la UE, desde el diseño hasta el uso final en diversas aplicaciones.

6. CLÚSTER «ALIMENTACIÓN, BIOECONOMÍA, RECURSOS NATURALES, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE»

6.1. Justificación

Las actividades humanas ejercen una presión cada vez mayor sobre el suelo, los mares y océanos, el agua, el aire, la biodiversidad y otros recursos naturales. La capacidad de alimentar a una población humana mundial que no deja de crecer depende directamente de la salud de los sistemas y los recursos naturales. Más allá de su valor intrínseco, un ecosistema operativo y próspero constituye el fundamento mismo de la utilización de todos los recursos. Sin embargo, la demanda cada vez mayor de recursos naturales por parte de la humanidad, unida al cambio climático, genera presiones ambientales que superan ampliamente los niveles sostenibles, afectando a los ecosistemas y a su capacidad de proveer servicios para el bienestar humano. Los conceptos de la economía circular, la bioeconomía sostenible¹⁷ y la economía azul¹⁸ ofrecen una oportunidad para alcanzar un equilibrio entre los objetivos medioambientales, sociales y económicos, así como para situar las actividades humanas en la senda de la sostenibilidad.

¹⁷ La bioeconomía abarca todos los sectores y sistemas que dependen de recursos biológicos (animales, plantas, microorganismos y biomasa derivada, incluidos los residuos orgánicos), así como sus funciones y principios. Por tanto, incluye e interrelaciona los siguientes aspectos: los ecosistemas terrestres y marinos y los servicios que estos prestan; todos los sectores de producción primarios que utilizan y producen recursos biológicos (agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura); y todos los sectores económicos e industriales que emplean recursos y procesos biológicos para la producción de alimentos, piensos, productos de origen biológico, energía y servicios. Se excluyen las biomedicinas y la biotecnología en el campo de la salud.

¹⁸ Por «economía azul sostenible» se entiende todas las actividades económicas sectoriales e intersectoriales en todo el mercado único relacionadas con los océanos, los mares, las costas y las aguas interiores, que abarquen las regiones ultraperiféricas de la Unión y los países sin litoral, incluidos los sectores emergentes y los bienes y servicios no de mercado, y sean coherentes con la legislación medioambiental de la Unión.

Para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, garantizar la producción y el consumo de alimentos seguros y saludables, fomentar prácticas sostenibles en la agricultura, la acuicultura, la pesca y la silvicultura, garantizar el acceso a agua, suelo y aire limpios para todos, limpiar los mares, los océanos y las aguas interiores, preservar y recuperar los sistemas naturales vitales del planeta y del medio ambiente es preciso que aprovechemos el potencial que brindan la investigación y la innovación. Sin embargo, no es fácil concebir de qué manera se puede evolucionar hacia la sostenibilidad y los medios para superar los obstáculos que persisten. La transición hacia un modelo de consumo y producción sostenible y el restablecimiento de la salud del planeta exige invertir en investigación y tecnologías, productos y servicios novedosos y de buena calidad, nuevos modelos de negocio, así como innovaciones sociales, territoriales y ambientales. Esto crea nuevas oportunidades para una bioeconomía europea sostenible, resiliente, innovadora y responsable, impulsando la eficiencia en el uso de los recursos, la productividad y la competitividad, generando crecimiento, nuevos empleos y empleos verdes y favoreciendo la inclusión social.

Es fundamental que Europa utilice sus recursos naturales de forma más eficiente y sostenible.

Las actividades permitirán crear una base de conocimiento y ofrecer soluciones para: proteger, gestionar y utilizar de forma sostenible los recursos naturales que nos proporcionan la tierra y el mar¹⁹, y mejorar la función de los sistemas terrestres y acuáticos como sumideros de carbono; proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, proporcionando una alimentación segura, saludable y nutritiva; acelerar la transición de una economía lineal basada en los combustibles fósiles a una economía circular, eficiente en el uso de los recursos, resiliente, con bajas emisiones e hipocarbónica, y respaldar el desarrollo de una bioeconomía sostenible y de la economía azul; desarrollar zonas rurales, montañosas, costeras y urbanas resilientes y dinámicas.

Estas actividades ayudarán a mantener y mejorar la biodiversidad y a asegurar la provisión, a largo plazo, de servicios ecosistémicos, como la adaptación al cambio climático y su mitigación y la absorción del carbono (tanto en la tierra como en el mar). Contribuirán a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de otras sustancias, el volumen de residuos y la contaminación procedente de la producción primaria (terrestre y acuática), la utilización de sustancias peligrosas, la transformación, el consumo y otras actividades humanas. Atraerán inversiones, apoyando el cambio de modelo hacia la economía circular, la bioeconomía sostenible y la economía azul, protegiendo al mismo tiempo la salud y la integridad del medio ambiente.

¹⁹ En todo el texto del clúster 6 la expresión «la tierra y el mar» incluye «las aguas interiores».

Dichas actividades fomentarán asimismo enfoques participativos con respecto a la investigación y la innovación, incluido un enfoque con múltiples actores, y desarrollarán sistemas de conocimiento e innovación a escala local, regional, nacional y europea. La innovación social con la participación de la ciudadanía y la confianza en la innovación serán cruciales para estimular nuevas pautas de gobernanza, producción, consumo y aptitud.

Dado que, por naturaleza, estos retos son complejos, están interrelacionados y son de dimensión mundial, las actividades seguirán un enfoque sistémico y de colaboración con los Estados miembros y los socios internacionales, con otras fuentes de financiación y con otras iniciativas políticas. Esto implicará una explotación centrada en el usuario de fuentes de macrodatos ambientales, como las que se obtienen a través de Copernicus, EGNOS/Galileo, INSPIRE, EOSC, GEOSS, CEOS y EMODnet.

Las actividades de investigación e innovación previstas en este clúster contribuirán, en particular, a lograr los objetivos del Programa de Acción en materia de Medio Ambiente, la política agrícola común, la política pesquera común, la legislación alimentaria, la política marítima, el Plan de Acción para la Economía Circular, la Estrategia de Bioeconomía de la UE, la Estrategia sobre la Biodiversidad, el marco de actuación en materia de clima y energía hasta el año 2030 y la visión de la UE a largo plazo para la neutralidad en carbono hasta 2050²⁰, la política de la UE para el Ártico así como las disposiciones legislativas de la UE relativas a la reducción de la contaminación atmosférica. Aparte de recurrir a las fuentes generales de asesoramiento externo, se solicitarían consultas específicas al Comité permanente de investigación agrícola (CPIA).

Las actividades contribuirán directamente a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular: ODS 2: Hambre cero; ODS 3: Salud y bienestar; ODS 6: Agua limpia y saneamiento; ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura; ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles; ODS 12: Producción y consumo responsables; ODS 13: Acción por el clima; ODS 14: Vida submarina; ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.

²⁰ Documento COM(2018) 773 final: «Un planeta limpio para todos: la visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra»

6.2. Ámbitos de intervención

6.2.1. Observación del medio ambiente

La capacidad de observar el medio ambiente²¹, incluida la observación espacial, la observación sobre el terreno (aérea, marítima o terrestre) y las observaciones de los ciudadanos, sustenta la investigación y la innovación en pro de la utilización sostenible y el seguimiento de los recursos alimentarios y naturales, la biovigilancia y la vigilancia ambiental. La mejora de la cobertura espacio-temporal y de los intervalos de muestreo a un coste reducido, así como el acceso a macrodatos procedentes de múltiples fuentes y su integración, proporcionan nuevas formas de vigilar, comprender y predecir el sistema terrestre. La investigación y el desarrollo son necesarios para desarrollar métodos y tecnologías que mejoren la calidad y faciliten el acceso a los datos y la utilización de los mismos.

Líneas generales

- Enfoques sistémicos y centrados en el usuario que incluyan datos abiertos, con el fin de aportar datos e información sobre el medio ambiente para modelos y sistemas de predicción complejos, oportunidades empresariales procedentes de la explotación y la valorización de datos nuevos y existentes.
- Mayor desarrollo de la cartera de productos y servicios para la observación del medio ambiente.
- Estado de la biodiversidad, protección de los ecosistemas, mitigación del cambio climático y la adaptación a este, seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura, uso del suelo y cambios en el uso del suelo, desarrollo urbano y periurbano, gestión de los recursos naturales, gestión y conservación de los recursos oceánicos y marinos, seguridad marítima, tendencias medioambientales a largo plazo, cambios en la variabilidad estacional, cambios en el aire ambiente y en la atmósfera y otros ámbitos pertinentes.

²¹ La observación del medio ambiente accesible, por ejemplo, a través del componente Copernicus del Programa Espacial de la Unión y de otros programas europeos pertinentes, así como de la Iniciativa GEO (Grupo de Observación de la Tierra), apoyará la investigación y la innovación en el marco de otros ámbitos de intervención contemplados en este reto mundial y en otras partes pertinentes de Horizonte Europa.

- Aplicaciones orientadas al usuario que se ejecutarán a través de la Iniciativa EuroGEOSS, incluido su despliegue a mayor escala, para contribuir a la conservación y la gestión de los recursos naturales (incluida la exploración de materias primas) y de los servicios ecosistémicos europeos, así como de su correspondiente cadena de valor.
- Puesta en marcha de la Red mundial de sistemas de observación de la Tierra de la Iniciativa GEO (Grupo de Observación de la Tierra).

6.2.2. Biodiversidad y recursos naturales

Es necesario mejorar el conocimiento, la conservación y la gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas, de los múltiples servicios que prestan (en el contexto de la lucha contra el cambio climático y la mitigación de sus efectos) y de los «límites» planetarios, así como de las soluciones capaces de aprovechar la fuerza y complejidad de la naturaleza, para hacer frente a los desafíos sociales, mejorar la sostenibilidad y lograr el objetivo de la UE de «vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» para 2050, establecido en el Séptimo Programa de Acción de la UE en Materia de Medio Ambiente. Debe prestarse la debida consideración a los potenciales efectos en los eslabones posteriores de todas las cadenas de valor. La cooperación internacional y la contribución a los trabajos e iniciativas internacionales, como la plataforma intergubernamental científico-normativa sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas, son esenciales para lograr los objetivos definidos en este ámbito. Es necesario comprender mejor la gobernanza de la transición a la sostenibilidad del sistema económico, social y natural, desde el ámbito local hasta el mundial.

Líneas generales

- Estado y valor de la biodiversidad, ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce, capital natural y servicios ecosistémicos, entre ellos los agroecosistemas y el microbioma.
- Enfoques holísticos y sistémicos, dentro de un marco socioecológico, con respecto a los vínculos existentes entre la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos y sus relaciones de causalidad con los impulsores del cambio, a diferentes escalas y en las diversas actividades económicas, incluidos los aspectos socioeconómicos y la gobernanza de los procesos de transición hacia la sostenibilidad.

- Modelización de tendencias y escenarios integrados sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la buena calidad de vida a diferentes escalas y con diversos horizontes; la contribución potencial de los biotopos y ecosistemas como sumideros de carbono en distintos escenarios de cambio climático; posibles conflictos de intereses en la utilización de recursos y servicios naturales.
- Características ecotoxicológicas de compuestos y nuevos contaminantes, sus interacciones, entre ellos los efectos combinados, y comportamiento ambiental, y alteración de los bucles bioquímicos como consecuencia del cambio climático, recuperación de las zonas deterioradas.
- Integración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los marcos de adopción de decisiones y en los sistemas de contabilidad de gobiernos y empresas, así como cuantificación de sus beneficios ecológicos, económicos y sociales.
- Soluciones adaptables, multifuncionales y basadas en la naturaleza que permitan hacer frente, en las zonas urbanas y periurbanas, en las zonas rurales, costeras y montañosas, a los desafíos relacionados con el cambio climático, las catástrofes naturales, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, la contaminación, la cohesión social y la salud y bienestar de los ciudadanos.
- Laboratorios vivientes con la participación de múltiples agentes, como las autoridades, las partes interesadas, las empresas y la sociedad civil, en el diseño y la creación conjunta de soluciones sistémicas para la conservación, recuperación y utilización sostenible del capital natural, y para la gobernanza de la transición hacia la sostenibilidad y hacia opciones de gestión sostenible en las actividades económicas a lo largo de todos los ciclos de creación de valor en distintas condiciones ambientales, económicas y sociales.

6.2.3. Agricultura, silvicultura y zonas rurales

Una agricultura y silvicultura resilientes y sostenibles proporcionan beneficios económicos, ambientales y sociales y son un requisito previo para una seguridad alimentaria duradera. Contribuyen a unas cadenas de valor dinámicas, gestionan la tierra y los recursos naturales y suministran diversos tipos de bienes públicos esenciales, entre los que cabe destacar la absorción de carbono, la conservación de la biodiversidad, la polinización y la salud pública. Se necesitan enfoques integrados y de base geográfica para promover las múltiples funciones de los (eco)sistemas agrícolas y forestales, teniendo en cuenta el contexto cambiante al que se enfrenta la producción primaria, en particular en relación con el cambio climático y el medio ambiente, la disponibilidad de recursos, la demografía y las pautas de consumo. Para reforzar la confianza de los consumidores, se garantizarán la calidad y la seguridad de los productos agrícolas. Asimismo, se garantizarán la fitosanidad y la salud y el bienestar de los animales. Asimismo, es preciso abordar la dimensión espacial, socioeconómica y cultural de las actividades agrícolas y silvícolas, así como dinamizar el potencial de las zonas rurales y costeras.

Líneas generales

- Métodos, tecnologías y herramientas para una agricultura y silvicultura sostenibles, resilientes y productivas, incluida la adaptación al cambio climático.
- Gestión sostenible y uso eficiente de los recursos naturales (por ejemplo, el suelo, el agua, los nutrientes y la biodiversidad, incluidos los recursos genéticos) en la agricultura y la silvicultura; alternativas a los recursos no renovables y adopción de los principios de la economía circular, en particular mediante la reutilización y el reciclado de residuos y subproductos.
- Impacto en el clima y el medio ambiente de las actividades que se desarrollan en el sector primario; potencial de la agricultura y la silvicultura como sumideros de carbono y para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (incluidos enfoques de emisiones negativas); aumento de la adaptabilidad de la producción primaria al cambio climático.

- Enfoques integrados para combatir las plagas y enfermedades de las plantas: control de enfermedades de los animales contagiosas y zoonóticas y bienestar de los animales; estrategias de prevención, control y diagnóstico y alternativas al uso de plaguicidas, antibióticos y otras sustancias controvertidas, también para hacer frente a la resistencia.
- Resistencia a los agentes antimicrobianos y amenazas derivadas de los riesgos biológicos y agroquímicos, incluidos los plaguicidas, así como de los contaminantes químicos, para abordar los vínculos entre los vegetales, los animales, los ecosistemas y la salud pública desde las perspectivas de «Una sola salud» y «Salud mundial».
- La utilización y la prestación de servicios de los ecosistemas en la agricultura y la silvicultura con enfoques ecológicos y soluciones basadas en la naturaleza, desde el nivel de explotación hasta el paisajístico, en favor de una agricultura respetuosa con el medio ambiente; apoyo a la agricultura ecológica.
- Sistemas agrícolas y silvícolas, desde el nivel de explotación hasta el paisajístico; utilización y prestación de servicios ecosistémicos en la producción primaria, por ejemplo a través de la agroecología o reforzando el papel de los bosques en la prevención de inundaciones y la erosión del suelo.
- Innovaciones en la agricultura, en las intersecciones entre este sector y los de la acuicultura y la silvicultura y en zonas urbanas y periurbanas.
- Nuevos métodos, tecnologías y herramientas para la gestión forestal sostenible y el uso sostenible de la biomasa forestal.
- Apoyo a la producción de proteínas vegetales en la UE para alimentos, piensos y servicios ambientales.
- Uso sostenible del suelo, desarrollo rural y vínculos territoriales; aprovechamiento de los activos sociales, culturales, económicos y ambientales de las zonas rurales para crear nuevos servicios, modelos de negocio, cadenas de valor y bienes públicos.
- Innovaciones digitales en la agricultura, la silvicultura y en todas las cadenas de valor y zonas rurales a través del uso de datos y el desarrollo de infraestructuras, tecnologías (como la inteligencia artificial, la robótica, la agricultura de precisión y la teledetección) y modelos de gobernanza.

- Sistemas de conocimiento e innovación agrícolas y silvícolas y sus interconexiones a varios niveles; asesoramiento, desarrollo de competencias, enfoques participativos e intercambio de información.
- Fomento de asociaciones internacionales dirigidas a la agricultura sostenible para la seguridad alimentaria y nutricional.

7.2.4. Mares, océanos y aguas interiores

El capital natural y los servicios ecosistémicos de los mares, en particular de los mares europeos semicerrados, los océanos, las aguas interiores y las zonas costeras más amplias proporcionan beneficios significativos desde el punto de vista socioeconómico y del bienestar. Este potencial se encuentra en riesgo debido a la enorme presión que ejercen diversos factores de estrés de origen humano y natural, como la contaminación, la sobrepesca, el cambio climático, el aumento del nivel de los mares, otros fenómenos relacionados con el uso del agua y los fenómenos meteorológicos extremos. Para evitar que los mares y los océanos lleguen a un punto de no retorno y restablecer el buen estado de las aguas interiores, es necesario que mejoremos nuestro conocimiento y nuestra comprensión a fin de proteger, restaurar y gestionar de forma sostenible los ecosistemas marinos, interiores y costeros y evitar la contaminación en el contexto de un marco de gobernanza más adecuado y responsable. Esto incluirá también la investigación para liberar el enorme y poco aprovechado potencial económico de los mares, océanos y aguas interiores con el fin de producir más alimentos, ingredientes de origen biológico y materias primas seguros sin aumentar la presión sobre ellos, así como el potencial de la acuicultura en todas sus formas para aliviar la presión sobre la tierra, el agua dulce y los recursos de los océanos. Son necesarios enfoques de asociación que incluyan estrategias relativas a las cuencas marítimas y macrorregionales que se extiendan más allá de la UE (por ejemplo, en el océano Atlántico, el mar Mediterráneo, el mar Báltico, el mar del Norte, el mar Negro, el mar Caribe y el océano Índico); y contribuir a los compromisos de gobernanza internacional de los océanos, a iniciativas como el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible y a los compromisos vinculados a la conservación de la biodiversidad marina en las zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional.

Líneas generales

- Pesca sostenible y acuicultura en todas sus formas, incluidas fuentes alternativas de proteínas con una seguridad alimentaria, una soberanía alimentaria y una resiliencia frente al cambio climático mayores; herramientas de supervisión y gestión.

- Refuerzo de la resiliencia de los ecosistemas marinos y de las aguas interiores, incluidos los arrecifes de coral, a fin de garantizar la salud de mares, océanos y ríos; combatir y mitigar los efectos de las presiones naturales y antrópicas, como los contaminantes y los residuos marinos (incluidos los plásticos), la eutrofización, las especies invasoras, los daños físicos en el fondo marino, la sobreexplotación, incluida la sobrepesca, el ruido subacuático, la acidificación, el calentamiento de los mares, océanos y ríos, el aumento del nivel de los mares; estudio de la intersección entre la tierra y el mar y los efectos acumulativos de estos problemas; y fomento de un enfoque circular y un mejor conocimiento de las interacciones entre el ser humano y el océano.
- Gobernanza a nivel mundial y regional para garantizar la conservación y el uso sostenible de los recursos de los mares, océanos y aguas interiores.
- Tecnologías para el océano digital (fondo marino, columna de agua y superficie del agua) que conecten los servicios y las comunidades en torno a actividades terrestres y las relacionadas con la atmósfera, el clima, el espacio y la meteorología, y promovidas a través de la Nube Azul en el marco de la Nube Europea de la Ciencia Abierta.
- Capacidades de vigilancia, de evaluación basada en el riesgo y de predicción/previsión, también en relación con el aumento del nivel de los mares y otros peligros naturales como marejadas o tsunamis, así como los efectos acumulativos de las actividades humanas.
- Mejora de la comprensión del ciclo y de los regímenes hidrológicos y la hidromorfología a distintos niveles y desarrollo de capacidades de supervisión y de predicción de la disponibilidad y la demanda de agua, de las inundaciones y sequías, de la contaminación y de otros tipos de presiones relacionadas con los recursos hídricos y el medio acuático. Explotación de las tecnologías digitales a fin de mejorar la supervisión y la gestión de los recursos hídricos.
- Desarrollo de soluciones innovadoras que incluyan la gobernanza de las sociedades, instrumentos económicos y modelos financieros para llevar a cabo una distribución inteligente del agua que haga frente a los conflictos sobre el uso del agua, en particular el aprovechamiento del valor del agua, el control de los contaminantes del agua, incluidos los plásticos y microplásticos y otros contaminantes emergentes, preferiblemente en la fuente, y que aborde otras presiones en materia de recursos hídricos, así como la reutilización del agua y la protección y la restauración del buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos.

- Cadenas de valor azules sostenibles, incluido el uso sostenible de recursos de agua dulce, los múltiples usos del espacio marino y el crecimiento del sector de las energías renovables de los mares y océanos, incluidas las microalgas y macroalgas sostenibles.
- Enfoques integrados para la gestión sostenible de aguas interiores y costeras que contribuirán a la protección y adaptación ambiental al cambio climático.
- Soluciones basadas en la naturaleza que se derivan de la dinámica, la biodiversidad y los múltiples servicios que prestan los ecosistemas marinos, costeros e interiores, que permitirán adoptar enfoques sistémicos para utilizar de forma sostenible los recursos de los mares, en particular de los mares europeos semicerrados, los océanos y las aguas interiores, para contribuir a la protección y restauración medioambiental, la gestión de las costas y la adaptación al cambio climático.
- Innovación azul, en particular en las economías azul y digital, en las zonas costeras, ciudades costeras y puertos, para mejorar la resiliencia de las zonas costeras y aumentar los beneficios para los ciudadanos.
- Mejor comprensión del papel que desempeñan los mares y los océanos en la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo.

7.2.5. *Sistemas alimentarios*

Los efectos combinados del crecimiento de la población, la evolución de las formas de alimentación, la escasez y sobreexplotación de recursos, la degradación ambiental, el cambio climático y su mitigación crean retos sin precedentes que requieren una transformación de los sistemas alimentarios (FOOD 2030)²². El actual modelo de producción y consumo de alimentos es en gran medida insostenible; al mismo tiempo, nos enfrentamos a la doble carga de la malnutrición, caracterizada por la coexistencia de la desnutrición, la obesidad y otros desequilibrios alimentarios y trastornos metabólicos. En el futuro será necesario que los sistemas alimentarios proporcionen seguridad alimentaria y garanticen alimentos seguros, saludables y de calidad en cantidad suficiente para todos. Dichos sistemas deberán sustentarse en los principios de la eficiencia en el uso de los recursos, la sostenibilidad (incluida la reducción de las emisiones de GEI, de la contaminación, del consumo de agua y energía y de la generación de residuos), la transparencia, los vínculos entre tierra y mar, la reducción de los residuos alimentarios, la mejora de la producción de alimentos procedentes de las aguas interiores, los mares y océanos y la existencia de una «cadena de valor alimentaria» integral que abarque desde los productores hasta los consumidores y a la inversa garantizando la resiliencia. Esto debe ir acompañado del desarrollo del sistema de seguridad alimentaria del futuro y de la concepción, el desarrollo y el suministro de herramientas, tecnologías y soluciones digitales que aporten importantes beneficios para los consumidores y mejoren la competitividad y la sostenibilidad de la cadena de valor de los alimentos. Por otra parte, existe la necesidad de promover cambios de comportamiento en los hábitos de producción y consumo de alimentos, teniendo en cuenta los aspectos culturales y sociales, y de implicar a los productores primarios, la industria (incluidas las pymes), los minoristas, los servicios de restauración, los consumidores y los servicios públicos.

Líneas generales

- Alimentación sostenible y saludable basada en pruebas en beneficio del bienestar de las personas a lo largo de toda su vida, en particular los hábitos alimentarios, la mejora de la calidad nutricional de los alimentos y los avances en la comprensión de los efectos de la nutrición sobre la salud y el bienestar.
- Nutrición personalizada, sobre todo destinada a grupos vulnerables, para mitigar los factores de riesgo de contraer enfermedades no transmisibles y relacionadas con la alimentación.

²² Documento SWD(2016) 319 final: «La investigación y la innovación europeas para la Seguridad alimentaria y nutricional».

- Comportamiento, estilo de vida y motivaciones de los consumidores, entre ellos los aspectos sociales y culturales de la alimentación, promoviendo la innovación social y el compromiso social en favor de una mejor salud y de la sostenibilidad medioambiental a lo largo de toda la cadena de valor alimentaria, incluidas las pautas del comercio al por menor.
- Modernos sistemas de seguridad y autenticidad alimentaria, incluida la trazabilidad, que mejoren la calidad de los alimentos y refuercen la confianza de los consumidores en el sistema alimentario.
- Adaptación del sistema alimentario al cambio climático y mitigación de sus efectos, incluida la exploración del potencial y del uso del microbioma, de la diversidad de cultivos alimentarios y de alternativas a las proteínas animales.
- Sistemas alimentarios circulares, resilientes, sostenibles desde el punto de vista ambiental y eficientes en el uso de los recursos, procedentes de la tierra y del mar, tendentes a los siguientes objetivos: un agua potable segura, solución los problemas marítimos, un modelo de cero residuos en todo el sistema alimentario a través de la reutilización de los alimentos y la biomasa, el reciclado de los desechos alimentarios, nuevos envases alimentarios y la demanda de alimentos locales y personalizados.
- Enfoques novedosos, incluidas las herramientas digitales y los sistemas alimentarios para fomentar la innovación de base geográfica y la capacitación de las comunidades, promoviendo el comercio justo y precios justos a lo largo de la cadena de valor, la inclusión y la sostenibilidad a través del establecimiento de asociaciones entre la industria (incluidas las pymes y los pequeños agricultores), las autoridades locales, los investigadores y la sociedad.

7.2.6. *Sistemas de innovación de base biológica en la bioeconomía de la UE*

La innovación en la bioeconomía sienta las bases para la transición que nos lleve a abandonar la economía basada en los combustibles fósiles. La innovación de base biológica constituye un segmento importante y un facilitador de la bioeconomía en general y engloba el abastecimiento sostenible, la transformación industrial y la conversión de biomasa procedente de la tierra y del mar en materiales y productos de origen biológico. La sostenibilidad incluye todas sus dimensiones: aspectos ecológicos, sociales, económicos y culturales. Además, aprovecha el potencial de los recursos vivos, las ciencias de la vida, la digitalización y las biotecnologías para obtener nuevos descubrimientos, productos, servicios y procesos. La innovación de base biológica, incluidos los (bio)procesos y las tecnologías relacionados con ella, puede aportar nuevas actividades económicas y empleo a las regiones y ciudades, contribuir a la revitalización de las economías y comunidades rurales y costeras y dotar a la bioeconomía de un carácter más circular.

Líneas generales

- Sistemas sostenibles de abastecimiento, logística y producción de biomasa, centrados en aplicaciones y usos de alto valor, en la sostenibilidad social y ambiental, en el efecto sobre el clima y la biodiversidad, en la circularidad y en la eficiencia global en la utilización de los recursos, entre ellos el agua.
- Las ciencias de la vida y su convergencia con las tecnologías digitales para el conocimiento, la prospección y el uso sostenible de los recursos biológicos.
- Cadenas de valor de base biológica, materiales de origen biológico (incluidos los de inspiración biológica), productos químicos, productos, servicios y procesos con cualidades y funcionalidades novedosas y más sostenibles (que conlleven, entre otras cosas, menores emisiones de gases de efecto invernadero), fomentando el desarrollo de biorrefinerías avanzadas (de pequeño y gran tamaño) que utilicen una amplia variedad de biomasa. Sustitución de la producción actual de productos no sostenibles por soluciones de base biológica que tengan un mejor rendimiento en aplicaciones comerciales innovadoras.

- Biotecnología (incluida la biotecnología intersectorial de vanguardia) para su aplicación en procesos industriales, servicios ambientales y artículos de consumo que sean competitivos, sostenibles y novedosos²³.
- Circularidad del sector de base biológica de la bioeconomía a través de la innovación tecnológica, sistémica, social y en modelos de negocio con el fin de aumentar drásticamente el valor generado por unidad de recursos biológicos, manteniendo el valor de dichos recursos en la economía durante más tiempo, conservando y reforzando el capital natural, planificando la reducción de los residuos y la contaminación, respaldando el principio del uso de la biomasa sostenible en cascada a través de la investigación y la innovación y teniendo en cuenta la jerarquía de residuos.
- Pautas de bioeconomía inclusivas, contando con la participación de diferentes actores en la creación de valor y maximizando el impacto social y la intervención pública.
- Mejor comprensión de los límites, parámetros e indicadores de la bioeconomía y sus sinergias y conciliaciones con un medio ambiente sano, así como conciliaciones entre la alimentación y otras aplicaciones.

²³ Las aplicaciones de la biotecnología en el campo de la salud se abordarán dentro de este pilar, en el clúster «Salud».

7.2.7. *Sistemas circulares*

Los sistemas de producción y consumo circulares proporcionarán beneficios a la economía europea y al medio ambiente mundial mediante la reducción del uso y la dependencia de recursos, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros efectos medioambientales negativos y el aumento de la competitividad de las empresas, y a los ciudadanos europeos a través de la creación de nuevas oportunidades laborales y la reducción de las presiones sobre el medio ambiente y el clima. Más allá de la transformación industrial, la transición a una economía circular, de base biológica, con bajas emisiones y eficiente en el uso de los recursos, que evite el uso de sustancias peligrosas, requerirá también un cambio más amplio de sistema. Esto exigirá soluciones sistémicas de ecoinnovación, nuevos modelos de negocio, mercados e inversiones, infraestructura facilitadora, cambios en la conducta de los consumidores a través de la innovación social y modelos de gobernanza que estimulen la colaboración entre las múltiples partes interesadas en toda la cadena de valor para garantizar que el sistema perseguido permita obtener mejores resultados económicos, sociales y ambientales²⁴. La apertura a la cooperación internacional será importante para comparar, generar y compartir conocimientos y evitar la duplicación de esfuerzos, por ejemplo a través de iniciativas internacionales como el Panel Internacional de Recursos. También se prestará atención al contexto social de los nuevos conocimientos y tecnologías en este ámbito y a su introducción y aceptación en la sociedad.

Líneas generales

- Transición sistémica a una economía circular, de base biológica y eficiente en el uso de los recursos, con nuevos paradigmas de interacción con los consumidores, nuevos modelos de negocio que potencien la eficiencia en la utilización de los recursos y el comportamiento ambiental; productos y servicios que estimulen la eficiencia en el uso de los recursos y la eliminación o sustitución de sustancias peligrosas a lo largo de todo el ciclo de vida; sistemas para compartir, reutilizar, reparar, remanufacturar, reciclar y producir compostaje; condiciones e incentivos económicos, sociales, conductuales, normativos y financieros para llevar a cabo dicha transición.

²⁴ Las actividades incluidas en el área de intervención «Sistemas circulares» son complementarias a las de la sección «Una industria limpia y con bajas emisiones de carbono» del clúster «El mundo digital y la industria».

- Parámetros e indicadores, basados en un enfoque sistémico, para medir el rendimiento del ciclo de vida y de la economía circular y aumentar la responsabilidad social; sistemas de gobernanza que aceleren la expansión de la economía circular, la bioeconomía y la eficiencia de los recursos, creando al mismo tiempo mercados de materiales secundarios; colaboración entre las múltiples partes interesadas a lo largo de la cadena de valor; instrumentos para la inversión en la economía circular y la bioeconomía.
- Soluciones para el desarrollo sostenible y regenerativo de las ciudades, las zonas periurbanas y las regiones, integrando la transformación hacia la economía circular con soluciones basadas en la naturaleza e innovaciones tecnológicas, digitales, sociales, culturales y de gestión territorial.
- Ecoinnovación para la prevención y reparación de la contaminación ambiental derivada de sustancias peligrosas y productos químicos que son fuente de preocupación, así como de la exposición a los mismos, examinando también la interacción entre las sustancias químicas, los productos y los residuos y soluciones sostenibles para la producción de materias primas primarias y secundarias.
- Uso circular de recursos hídricos, en particular reducción de la demanda de agua, prevención de pérdidas, reutilización del agua, reciclado y valorización de aguas residuales. Soluciones innovadoras para los desafíos relativos a los vínculos entre el agua, la alimentación y la energía, abordando los efectos del uso del agua en el ámbito agrícola y energético y facilitando soluciones sinérgicas.

- Gestión sostenible del subsuelo que integre los georrecursos (energía, agua, materias primas) y las condiciones ambientales (peligros naturales, impactos antropogénicos) en todos los clústeres pertinentes, incorpore la contribución positiva a una economía circular a través del conocimiento geológico paneuropeo y contribuya a responder de manera orquestada y con base científica al Acuerdo de París y a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.
- Desarrollar y mejorar soluciones e infraestructuras para facilitar el acceso al agua potable, de riego y para el saneamiento que incluyan, entre otras cosas, la desalinización, a fin de propiciar un uso circular del agua más eficiente e interesante desde el punto de vista de la energía y el CO₂.

8. ACCIONES DIRECTAS NO NUCLEARES DEL CENTRO COMÚN DE INVESTIGACIÓN

8.1. Justificación

La disponibilidad de pruebas científicas fiables y de alta calidad es esencial para la adopción de políticas públicas adecuadas. Las nuevas iniciativas y propuestas de legislación de la UE necesitan pruebas transparentes, exhaustivas y equilibradas, al tiempo que la aplicación de las políticas requiere pruebas para medir y llevar a cabo un seguimiento de sus efectos y avances.

El Centro Común de Investigación (CCI) aporta valor a las políticas de la UE debido a que la ciencia que desarrolla es excelente, multidisciplinar e independiente de intereses nacionales, privados y otros intereses externos. Al abarcar todas las esferas de política de la UE, proporciona el apoyo intersectorial que necesitan los responsables políticos para hacer frente a unos desafíos sociales cada vez más complejos. La independencia del CCI con respecto a los intereses privados, unida a su condición de referente en el ámbito científico-técnico, le permite facilitar el logro de consensos entre las partes interesadas y otras partes como los ciudadanos y los responsables políticos. Con su capacidad para responder rápidamente a las necesidades de las políticas, las actividades del CCI son complementarias de las acciones indirectas encaminadas a apoyar objetivos políticos a más largo plazo.

El CCI lleva a cabo sus propias investigaciones y constituye un gestor estratégico de conocimientos, información, datos y competencias con el objetivo de ofrecer pruebas pertinentes y de alta calidad para diseñar políticas más inteligentes. Para lograr este propósito, el CCI colabora con las organizaciones más destacadas del mundo y con expertos e interesados internacionales, nacionales y regionales. Su actividad investigadora contribuye a los objetivos y prioridades generales del programa Horizonte Europa, ofrece conocimiento científico independiente, asesoramiento y apoyo técnico a las políticas de la UE a lo largo de todo el ciclo de actuación, y se centra en las prioridades de las políticas europeas, respaldando una Europa segura, próspera y sostenible, social y más fuerte en la escena internacional.

8.2. Ámbitos de intervención

8.2.1. Fortalecer la base de conocimientos para mejorar la formulación de políticas

El conocimiento y los datos están experimentando un crecimiento exponencial. Si los responsables políticos quieren utilizarlos y darles un sentido, es preciso revisarlos y filtrarlos. También se necesitan métodos científicos y herramientas analíticas transversales que puedan utilizar todos los servicios de la Comisión, sobre todo para anticipar los desafíos sociales inminentes y para respaldar la mejora de la legislación. Esto incluye procesos innovadores para involucrar a las partes interesadas y a los ciudadanos en la formulación de políticas y diversas herramientas para evaluar su incidencia y aplicación.

Líneas generales

- Modelización, evaluación microeconómica, metodologías de evaluación de riesgos, herramientas de garantía de la calidad para efectuar mediciones, diseño de planes de seguimiento, indicadores y marcadores, análisis de sensibilidad y auditorías, evaluación del ciclo de vida, minería de datos y textos, análisis de (macro)datos y sus aplicaciones, reflexión conceptual, análisis prospectivo, estudios predictivos y de previsión, investigación conductual y participación de los ciudadanos y de las partes interesadas.
- Centros de conocimiento y competencia.
- Comunidades de práctica y plataformas de intercambio de conocimientos.
- Gestión de datos, intercambio de datos y coherencia.
- Análisis de las políticas de investigación e innovación de la UE y nacionales, incluido el EEI

8.2.2. Desafíos mundiales

El Centro Común de Investigación contribuirá a las políticas y compromisos específicos de la UE incluidos en los siete desafíos mundiales, en particular el compromiso de la UE con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Líneas generales

1. Salud

- Apoyo a las políticas científicas y técnicas para la mejora de la salud pública y los sistemas de atención sanitaria, incluidos los dispositivos médicos y la evaluación de las tecnologías sanitarias, las bases de datos y la digitalización, inclusive para acelerar la interoperabilidad.
- Métodos de evaluación de la seguridad para detectar posibles riesgos que puedan plantear para la salud y el medio ambiente las sustancias y los contaminantes químicos.
- Laboratorio de referencia de la Unión Europea para los métodos alternativos a la experimentación con animales.
- Herramientas de garantía de la calidad, como materiales de referencia certificados para biomarcadores de salud.
- Investigación sobre problemas sanitarios y amenazas para la salud de muy reciente aparición.

2. Cultura, creatividad y sociedad inclusiva

- Investigación sobre la desigualdad, la pobreza y la exclusión, la movilidad social, la diversidad cultural y las aptitudes; migración, evaluación de los efectos de las transformaciones sociales, demográficas y tecnológicas en la economía y la sociedad.
- Investigación sobre buen gobierno y democracia.
- Apoyo a la protección, conservación y administración del patrimonio cultural.
- Centro de conocimiento sobre la migración y la demografía.

3. Seguridad civil para la sociedad

- Centro de conocimiento para la gestión del riesgo de catástrofes.
- Apoyo a las políticas de seguridad en ámbitos como la protección de infraestructuras críticas y espacios públicos, amenazas QBRNE (químicas, biológicas, radiológicas y nucleares y explosivas) e híbridas, protección de fronteras y seguridad documental, así como en lo referente a la información e inteligencia para combatir el terrorismo.
- Tecnologías para la detección de materiales QBRNE, sistemas biométricos y técnicas para la obtención de información.
- Apoyo a la posición de la UE en materia de seguridad a escala mundial; evaluación de la competitividad y la innovación de la industria de seguridad de la Unión; aprovechamiento de las sinergias entre el ámbito de la seguridad y el de la defensa.
- Investigación para reforzar las capacidades de ciberseguridad, la ciberresiliencia y la ciberdisuasión.

4. El mundo digital, la industria y el espacio

- Implicaciones de la digitalización, prestando atención especial a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) nuevas y emergentes, como el aprendizaje automático o la computación artificial, los registros distribuidos, el internet de las cosas y la informática de alto rendimiento.
- Digitalización en diferentes sectores, como la energía, el transporte, la construcción, la industria de servicios, la atención sanitaria y la administración pública.
- Herramientas de metrología industrial y garantía de calidad para la fabricación inteligente.
- Investigación en tecnologías facilitadoras esenciales.

- Investigación sobre las mejores técnicas y prácticas de gestión ambiental disponibles, análisis técnico-económico y evaluación del ciclo de vida de los procesos industriales, gestión de productos químicos, gestión de residuos, reutilización del agua, materias primas, materias primas esenciales y criterios de calidad para los materiales recuperados, todo ello en apoyo de la economía circular.
- Análisis de la seguridad de abastecimiento de materias primas, incluidas las materias primas fundamentales, en relación con la información sobre recursos primarios y secundarios y la actualización de datos del sistema de información sobre materias primas.
- Ejecución de acciones del programa Copernicus.
- Apoyo técnico y científico para aplicaciones de los programas del Sistema Global de Navegación por Satélite de la UE.

5. Clima, energía y movilidad

- Apoyo a la ejecución de las políticas de la UE en materia de clima, energía y transporte, transición a una economía hipocarbónica y estrategias para la descarbonización de aquí a 2050; análisis de los planes nacionales integrados en materia de clima y energía; evaluación del itinerario de descarbonización en todos los sectores, incluida la agricultura, el uso del suelo y los cambios en el uso del suelo, y la silvicultura.
- Evaluación de riesgos en ecosistemas vulnerables y sectores económicos e infraestructuras esenciales, con atención especial a las estrategias de adaptación.
- Análisis de la dimensión de investigación e innovación de la Unión de la Energía; evaluación de la competitividad de la UE en el mercado mundial de la energía limpia.
- Evaluación del potencial de despliegue de las tecnologías energéticas inteligentes y de las soluciones de acoplamiento sectorial para permitir una transición energética fluida y rentable.
- Evaluación del despliegue de las tecnologías de producción de energías limpias y renovables.
- Análisis del consumo de energía de los edificios, ciudades e industrias inteligentes y sostenibles.

- Análisis técnico y socioeconómico del almacenamiento de energía; en particular del acoplamiento sectorial y las baterías.
- Análisis de la seguridad del suministro de energía en la UE, incluida la infraestructura energética y los mercados de la energía.
- Apoyo a la transición energética, incluido el Pacto de Alcaldes, la energía limpia para las islas de la UE, las regiones sensibles y África.
- Análisis integrado para el despliegue de la movilidad cooperativa, conectada y automatizada.
- Análisis integrado para el desarrollo y despliegue de la conducción eléctrica, incluida la próxima generación de tecnologías de baterías.
- Procedimientos de ensayo armonizados y vigilancia del mercado para conocer las emisiones de CO₂ y contaminantes atmosféricos de los vehículos; evaluación de tecnologías innovadoras.
- Evaluación del transporte inteligente, sistemas de gestión del tráfico e indicadores de congestión.
- Análisis de combustibles alternativos y de las necesidades de infraestructuras conexas.

7. Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente

- Investigación sobre la tierra, el suelo, los bosques, el aire, el agua, los recursos marinos, las materias primas y la biodiversidad para apoyar la conservación, restauración y utilización sostenible del capital natural, incluida la gestión de los recursos sostenibles en África.
- Centro de conocimiento sobre seguridad alimentaria y nutricional mundial.
- Evaluación del cambio climático y posibles medidas de mitigación y adaptación de las políticas agrícola y pesquera, incluida la seguridad alimentaria.

- Seguimiento y previsión de recursos agrícolas en la UE y en los países candidatos y vecinos.
- Investigación en favor de una acuicultura y una pesca sostenibles y económicamente prósperas, así como para el crecimiento azul y la economía azul.
- Métodos de laboratorio validados, ensayos de aptitud y nuevos instrumentos de análisis para la aplicación de las políticas de seguridad alimentaria.
- Laboratorios de referencia en la UE sobre aditivos alimentarios, organismos modificados genéticamente y materiales en contacto con los alimentos.
- Centro de conocimiento sobre fraude alimentario y calidad alimentaria.
- Centro de conocimiento en materia de bioeconomía.

8.2.3. *Innovación, desarrollo económico y competitividad*

El CCI contribuirá a la innovación basada en el conocimiento y a la transferencia de tecnología.

Apoyará el funcionamiento del mercado interior y la gobernanza económica de la Unión.

Contribuirá al desarrollo y seguimiento de políticas dirigidas a crear una Europa más social y sostenible. Respalda la dimensión exterior y los objetivos internacionales de la UE y ayudará a promover la buena gobernanza. Un mercado interior que funcione adecuadamente, con una gobernanza económica robusta y un sistema social equitativo, fomentará la innovación basada en el conocimiento y la competitividad.

Líneas generales

- Análisis económicos, comerciales, financieros y fiscales.
- Investigación y pruebas prenormativas para la armonización y normalización.
- Fabricación de materiales de referencia certificados.

- Actividades de vigilancia del mercado.
- Gestión de los derechos de propiedad intelectual e industrial.
- Promoción de la cooperación en la transferencia de tecnología.

8.2.4. *Excelencia científica*

El CCI buscará la excelencia y la integridad en la investigación y tratará de desarrollar una intensa colaboración con las principales instituciones de investigación de todo el mundo. Llevará a cabo investigaciones en campos científicos y tecnológicos emergentes y fomentará la ciencia abierta y los datos abiertos, así como la transferencia de conocimientos.

Líneas generales

- Programas de investigación exploratoria.
- Programas específicos de cooperación e intercambio con científicos e instituciones de investigación.
- Acceso a las infraestructuras de investigación del CCI.
- Formación de científicos y expertos nacionales.
- Ciencia abierta y datos abiertos.

8.2.5. *Desarrollo territorial y apoyo a los Estados miembros y las regiones*

El CCI contribuirá a las políticas regionales y urbanas, con especial énfasis en el desarrollo territorial impulsado por la innovación con el objetivo de reducir las disparidades entre las regiones. Ofrecerá también asistencia técnica a los Estados miembros y terceros países y respaldará la aplicación de la legislación y las actuaciones europeas.

Líneas generales

- Ejecución de las políticas regionales y urbanas, estrategias de especialización inteligente, estrategias para la transformación económica de las regiones en transición, estrategias y datos de desarrollo urbano integrado;
- Desarrollo de la capacidad de los agentes locales y regionales para aplicar estrategias macrorregionales.
- Centro de conocimiento sobre políticas territoriales.
- Asesoramiento bajo demanda y apoyo a medida para los Estados miembros, regiones o ciudades, en particular a través de una red virtual de plataformas «Science4Policy».

PILAR III

EUROPA INNOVADORA

La innovación en todas sus formas es un motor clave para que la UE continúe ofreciendo prosperidad a sus ciudadanos y haciendo frente a los desafíos futuros. Su aplicación requiere un enfoque sistémico, transversal y polifacético. El progreso económico, el bienestar social y la calidad de vida de Europa dependen de la capacidad de la región para estimular la productividad y el crecimiento, lo que a su vez depende poderosamente de su capacidad para innovar. La innovación también es fundamental para resolver los enormes desafíos a los que se enfrenta la UE. La innovación debe ser responsable, ética y sostenible.

Como en el caso del programa antecesor, la innovación ocupa un lugar central en Horizonte Europa. El intento de acelerar la transferencia de conocimientos y nuevas ideas, productos y procesos subyace a los objetivos y las modalidades de ejecución de Horizonte Europa, desde la programación estratégica a las convocatorias de propuestas, y está presente desde el principio hasta el final de todos los proyectos que reciben apoyo, desde la investigación «sin límites» a las hojas de ruta y misiones tecnológicas o industriales.

Sin embargo, la innovación necesita medidas específicas, ya que la UE debe mejorar de manera decisiva las condiciones y el entorno para que la innovación europea prospere, de modo que las ideas se compartan rápidamente entre los agentes participantes en el ecosistema de innovación, y las nuevas ideas y tecnologías se transformen sin tardanza en los productos y servicios del futuro.

En las últimas décadas han surgido nuevos e importantes mercados mundiales en ámbitos como la atención sanitaria, los medios de comunicación, el entretenimiento, las comunicaciones y el comercio al por menor, basados en las innovaciones de vanguardia que han experimentado las TIC, la biotecnología, la ecotecnología, internet y la plataforma económica. En un momento posterior del proceso de innovación, estas innovaciones, creadoras de nuevos mercados, que influyen en el conjunto de la economía de la UE, son desplegadas por empresas en rápida expansión y, a menudo, de nueva creación que, no obstante, rara vez tienen su origen y desarrollo en la UE.

Se aproxima una nueva oleada de innovación, que estará basada en tecnologías más avanzadas («deep-tech»), como la cadena de bloques, la inteligencia artificial, la genómica/multiómica y la robótica, entre otras, que también pueden surgir de individuos innovadores y comunidades de ciudadanos. Estas innovaciones, que tienen en común el hecho de estar conformándose en la intersección entre diferentes disciplinas científicas, soluciones tecnológicas y sectores económicos, ofrecen combinaciones radicalmente novedosas de productos, procesos, servicios y modelos de negocio, y tienen el potencial de abrir nuevos mercados en todo el mundo. Otros sectores esenciales, como el textil, el de los servicios financieros, el transporte o la energía también se verán afectados por esta transformación.

Europa no puede perder ese tren. Se encuentra bien posicionada para ello, ya que la nueva oleada se produce en áreas de tecnologías más avanzadas, en las que Europa ha invertido ya considerablemente, en particular en las TFE, por lo que cuenta con ventajas competitivas en lo relativo a la ciencia y al conocimiento, también en lo referente a los recursos humanos, y puede apoyarse en la cooperación público-privada (por ejemplo, en la atención sanitaria o la energía).

Para que Europa pueda liderar este nuevo impulso de innovación, será necesario hacer frente a los desafíos subyacentes que se enumeran a continuación:

- incrementar la financiación de riesgo para subsanar los déficits de financiación: los innovadores europeos tienen dificultades como consecuencia de la escasa oferta de financiación de riesgo. El capital riesgo privado es clave para convertir las innovaciones en empresas líderes a escala mundial, pero en Europa el volumen disponible de este tipo de capital es inferior a la cuarta parte del que existe en los EE. UU. y en Asia. Europa debe superar la «travesía del desierto», que impide que las ideas y las innovaciones lleguen al mercado debido a la brecha que existe entre las ayudas públicas y la inversión privada, en particular en relación con las innovaciones de vanguardia de alto riesgo que tienen que ir respaldadas por inversiones a largo plazo;
- Facilitar el acceso a los resultados de la investigación, mejorar la transformación de la ciencia en innovación y acelerar la transferencia de ideas, tecnologías y talento desde la base de investigación a las empresas emergentes y la industria;
- Proseguir el desarrollo de todas las formas de innovación, en particular los servicios centrados en el usuario y el consumidor y la innovación social inclusiva.

- acelerar la transformación industrial: la economía europea lleva retraso en la adopción de nuevas tecnologías y su propagación: el 77 % de las empresas de reciente creación y de gran tamaño dedicadas a la I+D está ubicadas en los Estados Unidos o en Asia, y solamente un 16 % en Europa;
- mejorar y simplificar el panorama europeo de financiación y apoyo a la investigación y la innovación: la gran cantidad de fuentes de financiación existentes plantea un complejo mosaico para los innovadores. La intervención de la UE debe colaborar y coordinarse con otras iniciativas, públicas y privadas, a escala europea, nacional y regional, con el fin de mejorar y adaptar las capacidades de apoyo, evitar la duplicación de actividades y ofrecer un entorno en el que todos los innovadores europeos puedan desenvolverse fácilmente.
- Superar la fragmentación del ecosistema de innovación. Aunque Europa alberga un creciente número de núcleos de innovación, la conexión entre ellos es deficiente. Las empresas con potencial de crecimiento internacional se ven obligadas a hacer frente a la fragmentación de los mercados nacionales, con sus diversas lenguas, culturas empresariales y normativas. La UE tiene un papel que desempeñar en el apoyo a la colaboración efectiva entre los ecosistemas nacionales y regionales, de modo que las empresas, y en particular las pymes, puedan acceder a los mejores conocimientos, pericias, infraestructuras y servicios de toda Europa. La UE apoyará la colaboración entre ecosistemas, en particular mediante la reglamentación, de modo que mejore la interoperabilidad entre las diferentes tecnologías y soluciones prácticas.

A fin de hacer frente a esa nueva oleada de innovación de vanguardia, el apoyo de la UE a los innovadores precisa un enfoque ágil, simple, fluido y adaptado. La política de desarrollo y despliegue de innovaciones de vanguardia y de expansión de empresas debe ser audaz a la hora de asumir riesgos, y ha de tener en cuenta estos desafíos y aportar valor a las actividades de innovación conexas que lleva a cabo cada Estado miembro o región.

El pilar de Europa Innovadora del programa Horizonte Europa, en cooperación con otras políticas de la UE y, en particular, con el programa InvestEU, está concebido para lograr este tipo de resultados tangibles. Se basa en las lecciones aprendidas y la experiencia adquirida con los anteriores programas marco, en particular con actividades como las Tecnologías Futuras Emergentes, FET, la Vía Rápida hacia la Innovación y el Instrumento para las pymes, y también la financiación privada y de las empresas (como el 7PM, Horizonte 2020 o InnovFin), reunidas y simplificadas dentro las actividades piloto del Consejo Europeo de Innovación para el periodo 2018-2020.

A partir de estas experiencias, este pilar prevé la puesta en marcha del Consejo Europeo de Innovación, que impulsará principalmente tecnologías e innovación de vanguardia y disruptivas cuyo objetivo sea especialmente la innovación creadora de mercado, y que apoyen asimismo todas las clases de innovación, en particular la innovación progresiva, especialmente dentro de las pymes, que engloban también las empresas emergentes y, en casos excepcionales, las pequeñas empresas de capitalización media con potencial de expansión a escala de la UE e internacional y con instrumentos y actividades específicos:

- Apoyar el desarrollo de innovaciones de vanguardia futuras y emergentes, incluidas las innovaciones de tecnología más avanzada y las innovaciones no tecnológicas.
- Superar las brechas de financiación en el desarrollo, despliegue y expansión de innovaciones capaces de crear nuevos mercados.

Movilizar capital e inversión privados.

- Aumentar el impacto y la visibilidad del apoyo de la UE a la innovación.

Este pilar también ofrecerá las actividades desarrolladas por el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), en particular por medio de sus comunidades de conocimiento e innovación (CCI). Por añadidura, se establecerán sinergias sistemáticas entre el Consejo Europeo de Innovación y el EIT Las empresas innovadoras que deriven de una CCI del EIT se podrán canalizar hacia el Consejo Europeo de Innovación para crear un conducto de innovaciones aún no financiadas, mientras que a las empresas innovadoras de alto potencial financiadas por el Consejo Europeo de Innovación que aún no hayan tomado parte en una de las CCI del EIT se les podrá ofrecer el acceso a este apoyo adicional.

Si bien el Consejo Europeo de Innovación y las CCI del EIT podrán apoyar directamente las innovaciones en toda la UE, es preciso seguir desarrollando y mejorando el entorno general en el que surgen y del que se nutren dichas innovaciones: los resultados de la investigación fundamental son semilla de innovaciones creadoras de mercado. Debe ser un esfuerzo europeo común apoyar la innovación en toda Europa y en todas las dimensiones y formas, también a través de políticas y recursos complementarios de la UE, nacionales y regionales (en particular mediante sinergias efectivas con el FEDER y estrategias de especialización inteligente), siempre que sea posible. Por lo tanto, este pilar prevé asimismo unos mecanismos renovados y reforzados de coordinación y cooperación con los Estados miembros y los países asociados, así como con iniciativas privadas, con el fin de apoyar a todos los actores de los ecosistemas de la innovación europea, incluidos los niveles regional y local.

- Además, en un esfuerzo permanente por reforzar las capacidades de financiación de riesgo para la investigación y la innovación en Europa, este pilar estará vinculado estrechamente al programa InvestEU. A partir de los éxitos y la experiencia adquirida en el marco de Horizonte 2020 InnovFin, así como en el marco del FEIE, el programa InvestEU mejorará el acceso a la financiación de riesgo para las entidades financiadas, así como para los inversores.

1 EL CONSEJO EUROPEO DE INNOVACIÓN

1.1. Ámbitos de intervención

El Consejo Europeo de Innovación actuará de acuerdo con los siguientes principios: claro valor añadido de la UE, autonomía, capacidad de asumir riesgos, eficiencia, eficacia, transparencia y rendición de cuentas. El Consejo Europeo de Innovación ofrecerá una ventanilla única para todos los tipos de innovadores, desde los particulares hasta las universidades, las organizaciones dedicadas a la investigación y las empresas (pymes, en particular las empresas emergentes, y, en casos excepcionales, las pequeñas empresas de capitalización media). En función de los sistemas, ofrecerá apoyo a beneficiarios únicos y a consorcios multidisciplinares

Los objetivos del Consejo Europeo de Innovación son:

- identificar, desarrollar y desplegar innovaciones de alto riesgo de todo tipo, también progresivas, poniendo especial énfasis en las innovaciones de vanguardia, disruptivas y de tecnología más avanzada («deep-tech») que tengan el potencial de llegar a ser creadoras de mercado, y
- apoyar la rápida expansión de las empresas innovadoras, principalmente pymes, entre las que se engloban las empresas emergentes, y, en casos excepcionales, las pequeñas empresas de capitalización media a nivel de la UE e internacional en el recorrido que va de las ideas al mercado.

Cuando sea pertinente, el Consejo Europeo de Innovación contribuirá a las actividades que reciban apoyo en el marco de otras partes de Horizonte Europa, en particular el pilar II.

El Consejo Europeo de Innovación se ejecutará principalmente a través de dos tipos de acciones complementarias, a saber, *el Explorador para la investigación avanzada* en las primeras fases del desarrollo tecnológico, y *el Acelerador* para las acciones de innovación y de implantación en el mercado, que comprende las fases previas a la comercialización en serie y el crecimiento de la empresa. Con la idea de ofrecer una ventanilla única y un solo proceso de apoyo para las innovaciones de alto riesgo efectuadas por empresas emergentes, pymes y, en casos excepcionales, las pequeñas empresas de capitalización media, *el Acelerador* proporcionará concretamente dos tipos de apoyo: principalmente financiación mixta (que combine subvenciones con inversiones de fondos propios) así como subvenciones, opcionalmente seguidas de apoyo mediante fondos propios. Además, también canalizará el acceso a préstamos y garantías, especialmente cuando se concedan en el marco del programa InvestEU.

Estos dos tipos de acciones complementarias tendrán una serie de características comunes. En efecto,

- apoyarán innovaciones de alto riesgo en las que el mercado no pueda asumir por sí solo los riesgos, ya sean de naturaleza financiera, tecnológico-científica, reglamentaria y/o de mercado, ni estas puedan recibir apoyo a través de los instrumentos financieros previstos en el programa InvestEU;
- se centrarán principalmente en innovaciones de alto riesgo, de vanguardia o de tecnología más avanzada, apoyando al mismo tiempo otras formas de innovación, también progresiva, que tengan el potencial de crear nuevos mercados o contribuir a resolver los desafíos mundiales;
- tendrán un enfoque principalmente ascendente, abierto a innovaciones procedentes de todos los ámbitos de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones en cualquier sector, al tiempo que posibilitan el apoyo específico a las tecnologías emergentes de vanguardia, creadoras de mercados y/o de tecnología más avanzada que puedan tener importancia estratégica por sus repercusiones económicas y/o sociales. Los servicios de la Comisión evaluarán dichas posibles repercusiones estratégicas a tenor de recomendaciones realizadas por los expertos independientes, por los gestores del programa del Consejo Europeo de Innovación y, cuando proceda, por su Comité consultivo;
- fomentarán las innovaciones transversales en diferentes ámbitos y sectores científicos y tecnológicos (que combinen, por ejemplo, aspectos físicos y digitales);
- se centrarán en los innovadores, simplificando los procedimientos y los requisitos administrativos, utilizando entrevistas para facilitar la evaluación de las solicitudes y garantizando una adopción rápida de decisiones;
- se ejecutarán con el objetivo de potenciar considerablemente el ecosistema europeo de innovación;
- se gestionarán de manera proactiva, estableciendo etapas u otros criterios predefinidos que permitan medir los avances y la posibilidad de -tras una evaluación exhaustiva y la posible intervención de expertos independientes- reorientar, reprogramar o dar por terminados los proyectos cuando sea necesario.

Además del apoyo financiero, los innovadores tendrán acceso a servicios de asesoramiento empresarial que el Consejo Europeo de Innovación prestará en forma de tutorización, orientación y asistencia técnica para sus proyectos, además de poner en contacto a los innovadores con otros innovadores, socios industriales e inversores. Asimismo, se facilitará a los innovadores el acceso a conocimientos técnicos, instalaciones (centros de innovación²⁵ y bancos de pruebas de innovación abierta incluidos) y socios participantes en todo tipo de actividades apoyadas por la UE, incluidas las del EIT, en particular a través de su CCI. La Comisión asegurará la continuidad ininterrumpida entre el EIT, el Consejo Europeo de Innovación e InvestEU, a fin de fomentar la complementariedad y las sinergias.

A fin de que pueda reforzarse el ecosistema europeo de innovación, se prestará especial atención a garantizar una complementariedad adecuada y eficiente, individual o en red con las iniciativas de los Estados miembros o interregionales, también en forma de asociación europea.

1.1.1. *El Explorador de la investigación avanzada*

El Explorador subvencionará proyectos de vanguardia de alto riesgo que exploren zonas nuevas y más avanzadas y cuyo objetivo sea desarrollar tecnologías innovadoras potencialmente radicales de cara al futuro y nuevas oportunidades de mercado. Los fusionará en un solo modelo con un conjunto único de criterios. Se basará en la experiencia del plan «Tecnologías futuras y emergentes (FET)», apoyado en el marco del Séptimo Programa Marco y del programa Horizonte 2020, y que incluye el trampolín para la innovación FET («FET-Innovation Launchpad»), así como la fase 1 del Instrumento para las pymes.

El objetivo general del *Explorador* será fomentar la innovación para crear mercados potenciales a partir de ideas pioneras y acompañarlas hasta la fase de demostración o el examen de estudios o estrategias de negocio para su posterior desarrollo por el *Acelerador* o cualquier otra solución de despliegue en el mercado. Para ello, el *Explorador* apoyará las fases más tempranas de la investigación y el desarrollo científicos y tecnológicos, incluida la prueba de concepto y los prototipos de validación de tecnologías.

²⁵ El concepto general de «centro de innovación» engloba una amplia variedad de competencias. Puede funcionar como un socio activo, una comunidad, un centro de conocimiento, un facilitador o un conector que dé acceso a los conocimientos generales y especializados más recientes en materia de tecnologías digitales y facilitadoras, necesarios para que las empresas puedan ser más competitivas por lo que respecta a la producción, los servicios y los procesos empresariales.

Con el fin de estar plenamente abierto a exploraciones a gran escala, a oportunidades de hallazgos inesperados y a ideas, conceptos y descubrimientos imprevistos, el *Explorador* se ejecutará principalmente a través de una convocatoria abierta, continua y competitiva con fechas límite para propuestas de carácter ascendente. El *Explorador* podrá también prever desafíos de competitividad para establecer objetivos estratégicos clave²⁶ que exijan tecnologías más avanzadas y un pensamiento radical, al tiempo que conserva su estructura principalmente ascendente. Los temas correspondientes a estos desafíos se determinarán en los programas de trabajo. La reagrupación de los proyectos seleccionados en carteras orientadas a los temas o los objetivos permitirá crear una masa crítica de esfuerzos y estructurar nuevas comunidades de investigación multidisciplinar.

Estas carteras de proyectos seleccionados seguirán desarrollándose y mejorando, cada una con una visión aportada por sus innovadores, y se compartirán también con la comunidad de investigación e innovación en general. Las *actividades de transición del Explorador* servirán para ayudar a los investigadores e innovadores a recorrer el camino hacia un desarrollo comercial, como las actividades de demostración y los estudios de viabilidad para evaluar posibles estudios de negocio, y apoyar la creación de empresas de nueva creación y empresas derivadas. Estas *actividades de transición del Explorador* podrán consistir también en subvenciones complementarias para ampliar el alcance de acciones previas y en curso, incorporar a nuevos socios, posibilitar la colaboración entre acciones complementarias y desarrollar comunidades multidisciplinarias dentro de las diferentes carteras de acciones.

El *Explorador* estará abierto a innovadores de todo tipo, desde particulares hasta universidades, organizaciones y empresas dedicadas a la investigación, en particular, empresas emergentes y pymes, y se centrará en consorcios multidisciplinarios. En el caso de los proyectos promovidos por beneficiarios únicos, no se admitirán empresas de capitalización media ni grandes empresas. El *Explorador* se ejecutará principalmente a través de investigación colaborativa y en estrecha coordinación con otros componentes del programa Horizonte Europa; en particular, con el Consejo Europeo de Investigación, las Acciones Marie Skłodowska-Curie (AMSC), la parte del Ecosistema Europeo del pilar III y las actividades de las comunidades de conocimiento e innovación (CCI) del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) con el fin de señalar ideas y conceptos radicalmente novedosos con potencial de vanguardia.

²⁶ Podrán definirse otros temas pertinentes en el marco de la programación estratégica de Horizonte Europa.

1.1.2. El Acelerador

La disponibilidad de financiación privada e institucional continúa siendo escasa entre la última fase de las actividades de investigación e innovación y su traslación al mercado, cuando se trata de innovaciones de alto riesgo²⁷ y, por tanto, no financiables, o de innovaciones de vanguardia con capacidad para crear nuevos mercados que resulten atractivas para los inversores. Con el fin de evitar la «travesía del desierto» para cualquier tipo de innovaciones de alto riesgo, en particular para innovaciones de tecnología de vanguardia y más avanzada que son esenciales para el crecimiento futuro de Europa, es necesario desarrollar un enfoque radicalmente novedoso en lo que respecta al apoyo público. Allí donde el mercado no ofrezca soluciones financieras viables, dicho apoyo debe prever un mecanismo específico de reparto de los riesgos, soportando una parte mayor (o la totalidad) del riesgo inicial de las innovaciones de vanguardia con potencial de creación de nuevos mercados para atraer inversores privados alternativos en una segunda fase, a medida que las operaciones avancen y el riesgo disminuya hasta que la empresa que ejecute el proyecto innovador sea financiable.

Por consiguiente, el *Acelerador* prestará apoyo financiero a las pymes, entre las que se engloban las empresas emergentes y, en casos excepcionales, empresas pequeñas de capitalización media que tengan la ambición de desarrollar e implantar en la UE y los mercados internacionales sus innovaciones de vanguardia y de expandirse rápidamente. Para ello, se basará en la experiencia adquirida durante las fases 2 y 3 del Instrumento para las pymes y de InnovFin del programa Horizonte 2020, así como en la incorporación de componentes no basados en subvenciones y la posibilidad de apoyar inversiones de mayor envergadura.

El *Acelerador* proporcionará apoyo principalmente en forma de financiación mixta del Consejo Europeo de Innovación, así como subvenciones y fondos propios. La financiación mixta del Consejo Europeo de Innovación estará compuesta por:

- Subvenciones o anticipos reembolsables²⁸ para sufragar actividades de innovación.

²⁷ Suele ser una combinación de riesgos científico-tecnológicos, financieros o de gestión, económicos o de mercado y reglamentarios. También pueden tenerse en cuenta otros riesgos adicionales no previstos.

²⁸ Como alternativa a las subvenciones cuando un riesgo se considera inferior a la media, los anticipos reembolsables se devolverán a la UE en un plazo acordado y después se convertirán en préstamos sin intereses. En caso de que el beneficiario no pueda proceder al reembolso pero pueda continuar su actividad, los anticipos reembolsables se transformarán en fondos propios. En caso de quiebra, los anticipos reembolsables serán simplemente subvenciones.

- El apoyo a la inversión en capital²⁹ u otras formas reembolsables (préstamos, garantías, etc.) con el fin de tender puentes entre las actividades de innovación y su efectivo despliegue en el mercado, incluida su expansión, de un modo que no desincentive las inversiones privadas ni distorsione la competencia en el mercado interior. En caso de que un proyecto se considere financiable desde su selección inicial (diligencia debida) o, cuando el nivel de riesgo se haya reducido lo suficiente, canalizará a la empresa que haya sido seleccionada o haya recibido ayudas para que acceda a la financiación de la deuda (por ejemplo, préstamos o garantías) o a la financiación de capital prevista por el programa InvestEU.

El apoyo de financiación mixta se otorgará a través de un único proceso y una sola decisión, aportando al innovador que recibe el apoyo con un único compromiso global de aportar recursos financieros para financiar las diversas fases de la innovación hasta su despliegue en el mercado y la etapa previa a la comercialización en masa. La plena aplicación de la ayuda concedida estará sujeta a etapas y a revisión. La combinación y el volumen de financiación se adaptará a las necesidades de la empresa, a su tamaño y fase de desarrollo, a la naturaleza de la tecnología o innovación y a la duración del ciclo de innovación. Dará respuesta a las necesidades de financiación hasta que sea sustituida por fuentes de inversión alternativas.

El *Acelerador* del Consejo Europeo de Innovación también prestará apoyo en forma de subvenciones a pymes, entre las que se engloban las empresas emergentes, que tengan la ambición de expandirse rápidamente para llevar a cabo diversos tipos de innovación, desde progresiva hasta de vanguardia y disruptiva.

Las ayudas se prestarán a través de la misma convocatoria continuamente abierta y ascendente que la empleada para las ayudas consistentes en financiación mixta. Las empresas emergentes o las pymes únicamente podrán beneficiarse una vez durante Horizonte Europa de las ayudas consistentes exclusivamente en subvenciones procedentes del Consejo Europeo de Innovación que no superen los 2,5 millones EUR. Las propuestas incluirán información pormenorizada sobre las capacidades de expansión del solicitante.

Para los proyectos que se hayan beneficiado de ayudas consistentes exclusivamente en subvenciones, el *Acelerador* podrá, a petición de los beneficiarios, proporcionarles posteriormente apoyo financiero (por ejemplo, «ayudas consistentes exclusivamente en fondos propios»), a través de su «entidad instrumental especial» con sujeción a los resultados de esta última en materia de diligencia debida.

²⁹ Los derechos de voto de la UE en las empresas que reciban ayudas deben limitarse, por principio, a una minoría. En casos excepcionales, la UE podrá adquirir una participación minoritaria de bloqueo para proteger los intereses europeos en ámbitos esenciales, como por ejemplo la ciberseguridad.

Cuando los proyectos seleccionados reciban por sus actividades de investigación e innovación un apoyo que tenga un componente de subvenciones, dichas actividades podrán ejecutarse en colaboración con organizaciones de investigación públicas o privadas, por ejemplo mediante subcontratación, con el fin de asegurar que el beneficiario pueda tener un acceso óptimo a los conocimientos técnicos y profesionales. De esta forma el beneficiario podrá desarrollarse partiendo de bases sólidas ancladas en los conocimientos teóricos y prácticos y en los ecosistemas existentes en toda Europa.

Cuando los diversos riesgos (científico-tecnológicos, de mercado, de gestión, reglamentarios, etc.) disminuyan, se espera que aumente la importancia relativa del componente basado en anticipos reembolsables.

Si bien la UE podrá asumir en solitario el riesgo inicial de las acciones seleccionadas de innovación y despliegue en el mercado, el objetivo será eliminar los riesgos asociados a dichas acciones y estimular, desde el principio y durante el desarrollo de la acción, las inversiones conjuntas procedentes de fuentes alternativas e incluso inversores sustitutivos. En tal caso, se acordarán con los coinversores y con los beneficiarios/empresas que reciben apoyo el calendario y los objetivos de la inversión conjunta.

El *Acelerador* se ejecutará principalmente a través de una convocatoria continuamente abierta y ascendente, con fechas límite, dirigida a pymes, entre las que se engloban las empresas emergentes y, en casos excepcionales, las pequeñas empresas de capitalización media, con especial atención a los innovadores jóvenes y a las mujeres innovadoras que gestionen o posean competencias esenciales en dichas empresas. Esta convocatoria abierta y ascendente se podrá completar con un apoyo específico a las innovaciones emergentes de vanguardia, creadoras de mercados y/o de tecnología más avanzada que puedan tener importancia estratégica por sus repercusiones económicas y/o sociales, manteniendo la naturaleza predominantemente ascendente del *Acelerador*. Los temas correspondientes a este apoyo específico se determinarán en los programas de trabajo. Los inversores, incluidas las agencias públicas de innovación, también podrán presentar propuestas, aunque las ayudas se concederán directamente a la empresa que realice el proyecto innovador en el que estén interesados.

El *Acelerador* también permitirá la asimilación de las innovaciones generadas por los proyectos apoyados por el Explorador y en otros pilares de los programas marco de la UE³⁰, con el fin de ayudarlos a que lleguen al mercado. Esta identificación de los proyectos apoyados en otros pilares de Horizonte Europa y también por anteriores programas marco se basarán en las metodologías pertinentes, como el Radar de la Innovación.

Además, a efectos de expansión y en cumplimiento del artículo 43, apartado 5, letra a), del Reglamento [Programa marco], con sujeción a un ejercicio de escrutinio inicial, las propuestas que resulten seleccionadas y que procedan de programas nacionales o regionales admisibles también podrían tener acceso a la fase de evaluación del Acelerador con arreglo a las condiciones acumulativas y secuenciales siguientes:

- a) En estrecha cooperación con los Estados miembros, la Comisión ejecutará un escrutinio en profundidad de los programas nacionales o regionales admisibles para determinar la demanda de dicho plan. Los resultados del escrutinio se publicarán en el portal de los Participantes y se actualizarán periódicamente.
- b) A partir de este escrutinio se pondrá en marcha un proyecto piloto dentro del primer programa de trabajo de Horizonte Europa, en el que deberán cumplirse las condiciones siguientes:
 - la Comisión certificará los procedimientos de evaluación nacionales o regionales con arreglo a los criterios incluidos en el programa de trabajo de Horizonte Europa;
 - la Comisión garantizará la igualdad de trato en relación con otras propuestas durante la evaluación de las propuestas presentadas en el marco del Acelerador del Consejo Europeo de Innovación. En particular, todas las propuestas admisibles tendrán que superar un examen de selección, en estricta igualdad de condiciones, que consistirá en una entrevista presencial con un jurado formado por expertos independientes.

³⁰ Por ejemplo, la prueba de concepto del CEI, a partir de proyectos apoyados en el pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial» o empresas emergentes que surjan de las CCI del EIT. Las solicitudes también procederán de las actividades de Horizonte 2020, en particular de los proyectos seleccionados en el marco de la fase 2 del Instrumento para las pymes del programa Horizonte 2020 y del Sello de Excelencia conexo financiado por los Estados miembros, o de las asociaciones europeas (actuales y futuras).

1.1.3. Actividades adicionales del Consejo Europeo de Innovación

Además, el Consejo Europeo de Innovación llevará a cabo las actividades siguientes:

- Servicios de aceleración empresarial del Consejo Europeo de Innovación en apoyo a las actividades y acciones del *Explorador* y del *Acelerador*, muy recomendados a todas las empresas emergentes y pymes seleccionadas, y en casos excepcionales a pequeñas empresas de capitalización media, aunque no obligatorios. El objetivo será conectar a la comunidad de innovadores que reciben financiación del Consejo Europeo de Innovación, incluido el Sello de Excelencia financiado, con inversores, socios y compradores públicos. Prestará diversos tipos de servicios de orientación y tutorización a las acciones financiadas por el Consejo Europeo de Innovación. Proporcionará a los innovadores acceso a las redes internacionales de socios potenciales, incluidos los industriales, para complementar una cadena de valor o desarrollar oportunidades de mercado, así como para encontrar inversores y otras fuentes de financiación privada o institucional. Las actividades incluirán eventos en vivo (actos de intermediación, sesiones de búsqueda de socios), pero también el desarrollo de plataformas de contacto o el uso de las existentes, en estrecha relación con intermediarios financieros apoyados por InvestEU y con el Grupo del Banco Europeo de Inversiones. Estas actividades fomentarán asimismo los intercambios entre homólogos como fuente de aprendizaje en el ecosistema de innovación, recurriendo en especial a los miembros del Comité y a los becarios del Consejo Europeo de Innovación.
- Las becas del Consejo Europeo de Innovación se otorgarán para premiar a los innovadores más destacados de la UE. La Comisión concederá estas becas a propuesta del Comité consultivo de alto nivel del Consejo Europeo de Innovación con el fin de reconocerlos como embajadores de innovación.
- Los Desafíos del Consejo Europeo de Innovación, que constituyen premios para incentivar el desarrollo de soluciones novedosas a los desafíos mundiales, incorporar a nuevos agentes y desarrollar nuevas comunidades. Entre los premios concedidos por el Consejo Europeo de Innovación cabe señalar iCapital, el premio a la innovación en relación con el clima, el premio para incentivar la innovación social y el premio para mujeres innovadoras³¹. El diseño de sus premios estará vinculado al Consejo Europeo de Innovación y a otras partes del Programa Marco de la UE, incluidas las misiones y otros organismos de financiación pertinentes. Se explorarán oportunidades para colaborar con organizaciones capaces de prestar apoyo complementario (como empresas, universidades, organizaciones dedicadas a la investigación, aceleradores de empresas, organizaciones benéficas y fundaciones).

³¹ A fin de asegurar la continuidad ininterrumpida, la gestión de los premios del Consejo Europeo de Innovación seguirá el modelo de los premios puestos en marcha en el marco del programa Horizonte 2020. Además, el Comité del Consejo Europeo de Innovación aportará el diseño y la puesta en práctica de nuevos premios de incentivos y de reconocimiento.

- Contratación pública del Consejo Europeo de Innovación para adquirir prototipos, o poner en marcha un primer programa de compra para facilitar el ensayo y la adquisición de tecnologías innovadoras aún no comercializadas por las entidades públicas nacionales, regionales o locales, cuando sea posible de forma colectiva.

1.2. Ejecución

La ejecución del Consejo Europeo de Innovación exige funciones de gestión específicas a fin de reflejar su enfoque centrado en los innovadores y en nuevos tipos de acciones.

1.2.1. El Comité del Consejo Europeo de Innovación

El Comité consultivo de alto nivel del Consejo Europeo de Innovación («el Comité») asistirá a la Comisión a la hora de ejecutar el Consejo Europeo de Innovación. Además de prestar asesoramiento sobre los programas de trabajo del Consejo Europeo de Innovación, el Comité asumirá un papel activo a la hora de asesorar sobre el proceso de selección de proyectos y sobre la gestión y el seguimiento de las acciones. Tendrá una función de comunicación y sus miembros actuarán a modo de embajadores, para contribuir a estimular la innovación en toda la UE. Los canales de comunicación incluirán la asistencia a eventos clave relacionados con la innovación, la participación en medios sociales, la constitución de una comunidad de innovadores del Consejo Europeo de Innovación, la colaboración con medios de comunicación de primer orden interesados por la innovación, y eventos comunes con incubadoras de empresas y centros de aceleración.

El Comité proporcionará asesoramiento a la Comisión en lo referente a las tendencias de la innovación o a las iniciativas necesarias para mejorar y potenciar el ecosistema de innovación de la UE, incluidos los posibles obstáculos reglamentarios. A través de su labor de asesoramiento, el Comité identificará asimismo ámbitos de innovación emergentes que deban tenerse en cuenta en las actividades previstas en las misiones y en el pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea». De tal modo, y en coordinación con la formación del comité del programa que corresponda, se espera que el Comité contribuya a garantizar la coherencia global del programa Horizonte Europa.

La Comisión se basará en el asesoramiento del Comité para lo siguiente:

- proporcionar información detallada a los solicitantes potenciales con anterioridad a las convocatorias de propuestas, para incluir
 - los requisitos de los diversos programas de ayudas;
 - la manera en que se proporcionarán y ejecutarán las formas propuestas de apoyo financiero (financiación mixta, subvención, fondos propios, préstamo y garantía);
 - diferenciación clara entre los grupos objetivo y sus distintas necesidades, según los programas del Consejo Europeo de Innovación;
 - definición de los objetivos de innovación en cuanto a producto, proceso, comercialización y servicios;
- establecer un seguimiento firme de la aplicación de los programas del Consejo Europeo de Innovación, con el fin de asegurar el aprendizaje rápido de las políticas y de desarrollar pautas de innovación. Con este fin, se seleccionarán y aplicarán indicadores para medir la innovación prevista y obtenida en cuanto a producto, proceso, comercialización y servicios;
- asegurar la complementariedad y la cooperación entre el Consejo Europeo de Innovación y el EIT para evitar duplicaciones.
- divulgar información detallada sobre herramientas existentes para atraer a inversores de capital riesgo en caso de proyectos de alto riesgo.

1.2.2. Gestores de programas del Consejo Europeo de Innovación

La Comisión adoptará un enfoque proactivo con respecto a la gestión de proyectos de alto riesgo, a través del acceso a los conocimientos especializados necesarios.

Nombrará, con carácter temporal, una serie de gestores de programas del Consejo Europeo de Innovación, que le asistirán con una visión empresarial y tecnológica y una orientación operativa. Se informará al Comité del Programa de dichos nombramientos.

Los gestores de programas provendrán de múltiples ámbitos: empresas, universidades, laboratorios nacionales y centros de investigación. Aportarán una profunda especialización, adquirida merced a su experiencia personal y a años de trabajo sobre el terreno. Serán líderes reconocidos, ya sea por haber dirigido equipos de investigación multidisciplinarios o programas institucionales de gran envergadura, y serán sabedores de la importancia de dar a conocer su visión de manera incansable, amplia y creativa. Por último, contarán con experiencia en la supervisión de presupuestos importantes, un elemento que requiere altas dosis de responsabilidad.

Se espera que los gestores de programas potencien el impacto de la financiación del Consejo Europeo de Innovación impulsando una cultura de «gestión activa», aunando un sólido conocimiento técnico con un enfoque pragmático que implique el desarrollo en el nivel de la cartera y los proyectos, de presupuestos que respondan a una visión y un calendario y etapas que deben cumplir los proyectos del Consejo Europeo de Innovación para seguir recibiendo financiación.

En particular, los gestores de programas supervisarán la ejecución de las convocatorias del *Explorador* y el *Acelerador* y proporcionarán opiniones a los comités de expertos de evaluación conforme a criterios claros y justos y con el fin de establecer una cartera coherente y estratégica de proyectos que contribuyan de manera fundamental a la emergencia de posibles innovaciones sociales o económicas con capacidad para crear nuevos mercados.

Los gestores de programas ejercerán la función de alimentar las carteras del *Explorador*, desarrollando junto con los beneficiarios una visión y un enfoque estratégico común que dé lugar a una masa crítica de esfuerzo. Esto implicará potenciar ámbitos de investigación nuevos y de reciente desarrollo y establecer y estructurar comunidades nuevas, con el objetivo de transformar las ideas de vanguardia y revolucionarias en innovaciones reales y maduras con capacidad para crear nuevos mercados. Los gestores de programas realizarán *actividades de transición*, desarrollando en mayor medida la cartera de proyectos con actividades y socios adicionales pertinentes, y llevarán a cabo un estrecho seguimiento de las posibles empresas de nueva creación y empresas derivadas.

En aras de una mayor flexibilidad, en cada etapa o según criterios predefinidos a intervalos pertinentes, los gestores de programas revisarán los proyectos del *Explorador* y del *Acelerador* en función del desarrollo del proyecto, con el fin de evaluar si conviene continuarlos, reorientarlos o abandonarlos, con arreglo a métodos y procedimientos específicos de gestión de proyectos. Cuando corresponda, en dichas evaluaciones podrán participar expertos externos independientes. De conformidad con el Estatuto de los Funcionarios, la Comisión garantizará que no haya conflictos de intereses ni incumplimiento del deber de confidencialidad por parte de los gestores del programa en el desempeño de todas sus funciones.

Dado el alto riesgo de las acciones, se prevé que un número significativo de proyectos no se llegue a concluir. El presupuesto liberado como consecuencia de ello se empleará para apoyar otras acciones del Consejo Europeo de Innovación y se comunicará oportunamente al Comité del Programa.

1.2.3. Ejecución de la financiación mixta del Consejo Europeo de Innovación

La Comisión gestionará todos los elementos operativos de los proyectos del Acelerador, incluida la subvención u otras formas de ayuda no reembolsable.

Con el fin de gestionar la financiación mixta del Consejo Europeo de Innovación, la Comisión establecerá una entidad instrumental especial. La Comisión procurará garantizar la participación de otros inversores públicos y privados. Cuando esto no sea posible al inicio de la puesta en marcha, la entidad instrumental especial se estructurará de tal manera que pueda atraer otros inversores públicos o privados, con el fin de aumentar el efecto multiplicador de la contribución de la Unión.

La estrategia de inversión de la entidad instrumental especial del Consejo Europeo de Innovación tendrá el respaldo de la Comisión. La entidad instrumental especial del Consejo Europeo de Innovación definirá y aplicará una estrategia de salida para sus participaciones en el capital, que incluirá la posibilidad de proponer la transferencia de (una parte) de una operación de inversión a los socios encargados de la ejecución que reciban ayudas con cargo al programa InvestEU, cuando proceda, y para las operaciones cuyos riesgos se hayan reducido lo suficiente para cumplir los criterios del artículo 209, apartado 2, del Reglamento Financiero. Se informará al Comité del Programa al respecto.

La entidad instrumental especial del Consejo Europeo de Innovación actuará con la diligencia debida y negociará las modalidades técnicas de cada inversión conforme a los principios de adicionalidad y de prevención de conflictos de intereses con otras actividades de los beneficiarios de la inversión o de otras contrapartes. La entidad instrumental especial del Consejo Europeo de Innovación movilizará de forma proactiva inversiones públicas y/o privadas en operaciones individuales del *Acelerador*.

2. ECOSISTEMAS EUROPEOS DE INNOVACIÓN

2.1. Justificación

Con el fin de aprovechar al máximo el potencial innovador que ofrecen los investigadores, las empresas, la industria y la sociedad en su conjunto, la UE, junto con los Estados miembros, debe mejorar el entorno en el que la innovación puede prosperar a todos los niveles. Esto implicará contribuir al desarrollo de un ecosistema de innovación eficaz a escala de la UE y promover la cooperación, la creación de redes y el intercambio de ideas y de conocimientos, desarrollar procesos de innovación abierta en organizaciones, financiación y cualificaciones entre los ecosistemas de innovación nacionales, regionales y locales, con el fin de apoyar todos los tipos de innovación, llegar a todos los innovadores de la UE y proporcionarles un apoyo adecuado.

La UE y los Estados miembros deben asimismo tratar de desarrollar unos ecosistemas que respalden la innovación social y la innovación en el sector público, además de en las empresas privadas. En efecto, el sector público debe innovar y renovarse para poder apoyar los cambios en la regulación y la gobernanza necesarios para apoyar el despliegue a gran escala de innovaciones, incluidas las nuevas tecnologías, y de responder a la creciente demanda de la población, que exige una prestación de servicios más eficaz y eficiente. Las innovaciones sociales son cruciales para mejorar el bienestar de nuestras sociedades.

Para lograr estos objetivos, se ejecutarán las actividades para complementar y asegurar las sinergias con los tipos de acciones del Consejo Europeo de Innovación, así como con las actividades del EIT, con las actividades que se emprendan en otros pilares de Horizonte Europa y con las actividades que ejecuten los Estados miembros y los países asociados, así como las iniciativas privadas.

2.2. Ámbitos de intervención

Como primera medida, la Comisión organizará un Foro del Consejo Europeo de Innovación con autoridades y organismos públicos de los Estados miembros y de países asociados responsables de las políticas y programas de innovación, con el objetivo de fomentar la coordinación y el diálogo sobre el desarrollo del ecosistema de innovación de la UE. El Comité del Consejo Europeo de Innovación y el Consejo de Administración del EIT también estarán asociados. En el seno de este Foro del Consejo Europeo de Innovación, la Comisión:

- propondrá la elaboración de una regulación favorable a la innovación, a través de la aplicación continuada del principio de innovación³² y del desarrollo de enfoques innovadores con respecto a la contratación pública, en particular el desarrollo y la mejora del instrumento de contratación pública para la innovación. El Observatorio de Innovación en el Sector Público también continuará apoyando los esfuerzos internos de innovación por parte de este sector, junto con el mecanismo revisado de apoyo a las políticas;
- promoverá la armonización de las agendas de investigación e innovación con las iniciativas de la UE destinadas a consolidar un mercado abierto para los flujos de capital y la inversión, como el desarrollo de las condiciones marco esenciales para favorecer la innovación en la Unión de los mercados de capitales;
- mejorará la coordinación entre los programas de innovación nacionales y regionales y las actividades de innovación en el marco de Horizonte Europa, incluidos en especial el Consejo Europeo de Innovación y el EIT, con objeto de estimular sinergias operativas y evitar solapamientos, a través del intercambio de datos sobre los programas y su ejecución, recursos y conocimientos especializados, análisis y seguimiento de las tendencias tecnológicas y de innovación, estableciendo contactos entre las respectivas comunidades de innovadores;

³² Comunicación de la Comisión, de 15 de mayo de 2018, «Nueva agenda europea de investigación e innovación: una oportunidad para que Europa trace su futuro» (COM(2018)306), Decisión del Consejo de 27 de mayo de 2016 (8675/16 RECH 127 COMPET 212 MI 300 POGEN 34).

- diseñará una estrategia conjunta de comunicación en lo referente a la innovación en la UE. El objetivo de dicha estrategia será estimular a los innovadores con más talento, empresarios (en particular los jóvenes), pymes y empresas emergentes de toda la UE. Hará hincapié en el valor añadido de la UE que los innovadores técnicos, no técnicos y sociales pueden aportar a los ciudadanos de la Unión convirtiendo sus ideas o visiones en empresas prósperas (valor o repercusión social, creación de empleo y crecimiento, progreso social).

La UE, en sinergia con otras actividades de Horizonte Europa, incluidas las del Consejo Europeo de Innovación y del EIT, y con las estrategias regionales de especialización inteligente, también:

- impulsará y cofinanciará programas de innovación conjuntos gestionados por autoridades responsables de políticas y programas públicos de innovación a nivel nacional, regional o local, a los que podrán asociarse entidades privadas que apoyen la innovación y los propios innovadores. Este tipo de programas conjuntos orientados a la demanda podrán apoyar, entre otros aspectos, estudios de viabilidad y las fases iniciales de los proyectos, la cooperación entre el ámbito académico y el mundo empresarial, el apoyo a la investigación cooperativa entre pymes altamente tecnológicas, la transferencia de tecnologías y conocimientos, la internacionalización de las pymes, el análisis y desarrollo de mercados, la digitalización de pymes de nivel tecnológico bajo, el apoyo al desarrollo e interconexión de infraestructuras de innovación abierta, como los proyectos piloto, los demostradores, los espacios de creación y colaboración y los bancos de pruebas, los instrumentos financieros para actividades de innovación cercanas al mercado o de despliegue en el mercado o la innovación social. También podrán incluir iniciativas conjuntas de contratación pública que posibiliten la comercialización de innovaciones en el sector público, en particular para apoyar el diseño de nuevas políticas. Esto podría resultar particularmente eficaz para estimular la innovación en las diferentes áreas de servicio público y para ofrecer oportunidades comerciales a los innovadores europeos;

- Apoyará también programas conjuntos de orientación, tutorización, asistencia técnica y otros servicios prestados cerca de los innovadores por redes como los puntos de contacto nacionales, la Red Europea para las Empresas, clústeres, plataformas paneuropeas como Startup Europe, agentes regionales o locales dedicados a la innovación (públicos y también privados), en particular incubadoras de empresas y centros de innovación que, además, podrían estar interconectados para favorecer la colaboración entre los innovadores. Asimismo, se podrá apoyar el desarrollo de competencias generales de innovación, también para las redes de centros de formación profesional y en estrecha cooperación con el EIT y sus CCI.
- Mejorará los datos y conocimientos disponibles sobre el apoyo a la innovación, lo que incluye el escrutinio de los programas de ayudas, la creación de plataformas de intercambio de datos, la realización de análisis comparativos y la evaluación de programas de ayudas.

La UE pondrá en marcha asimismo las acciones necesarias para observar y alimentar el panorama de la innovación y la capacidad de gestión de la innovación en Europa.

La ejecución de las actividades de apoyo a este ecosistema correrán a cargo de la Comisión, que contará con el apoyo de una agencia ejecutiva en el proceso de evaluación.

PARTE «AMPLIAR LA PARTICIPACIÓN Y REFORZAR EL ESPACIO EUROPEO DE INVESTIGACIÓN»

Esta parte del programa ejecutará medidas concretas que contribuyan a ampliar la participación y a reforzar el Espacio Europeo de Investigación (EEI). Su objetivo consistirá en afianzar los vínculos de colaboración en toda Europa y abrir redes europeas de I+i, contribuir a mejorar la gestión de la investigación en los países en los que se aplique la ampliación, apoyar las reformas de las políticas nacionales y aprovechar todo el potencial de talento existente en la Unión mediante acciones específicas.

A lo largo de su historia, la UE ha conocido numerosos logros científicos y tecnológicos de importancia mundial; sin embargo, su potencial de investigación e innovación permanece aún parcialmente inexplorado. A pesar de que se ha avanzado mucho en el desarrollo del EEI, en particular con la Hoja de ruta del EEI y los planes de acción nacionales del EEI, Europa presenta todavía un panorama fragmentado en lo que concierne a la investigación y la innovación, y todos los Estados miembros sufren congestiones en sus sistemas de investigación e innovación que requieren reformas de las políticas. En algunos ámbitos, el progreso es demasiado lento para ponerse a la altura de un ecosistema de investigación e innovación cada vez más dinámico³³.

El nivel de inversión en investigación e innovación en Europa sigue estando muy por debajo del objetivo fijado en la política (3 % del PIB) y continúa creciendo menos que el de nuestros principales competidores, como los Estados Unidos, Japón, China o Corea del Sur.

Entretanto, se aprecia un crecimiento de la disparidad en Europa entre los países y regiones líderes en materia de I+i y los que van rezagados en este aspecto. Para que toda Europa aproveche la excelencia que existe en el continente, para que maximice el valor de las inversiones públicas y privadas y sus efectos sobre la productividad, el crecimiento económico, la creación de empleo y el bienestar, es necesario un cambio; por ejemplo mejorando y multiplicando los vínculos existentes entre los agentes del ámbito de la I+i de toda Europa. También hacen falta reformas estructurales de las políticas en materia de I+i, y es necesario mejorar la cooperación nacional, regional e institucional en la producción y difusión de conocimientos de alta calidad.

³³ Informe de situación del EEI en 2018.

Además, hay quien ve la investigación y la innovación como ámbitos distantes y elitistas, sin beneficios claros para el ciudadano; esto genera actitudes que obstaculizan la creación y adopción de soluciones innovadoras, así como escepticismo con respecto a las políticas públicas basadas en pruebas. Por ello, es preciso mejorar los vínculos entre científicos, investigadores, innovadores, empresarios, ciudadanos y responsables políticos, además de contar con enfoques más sólidos en lo que concierne a la puesta en común de las propias pruebas científicas en una sociedad en plena evolución.

La UE debe subir el listón en cuanto a la calidad y el impacto de su sistema de investigación e innovación, lo que exige una revitalización del Espacio Europeo de Investigación (EEI)³⁴ en toda la Unión Europea y los países asociados, así como un mayor apoyo por parte del Programa Marco de Investigación e Innovación y de los programas nacionales y regionales. En concreto, se necesitan una serie de medidas de la UE³⁵ bien integradas y adaptadas, combinadas con reformas y mejoras del rendimiento a escala nacional (a las que puedan contribuir las estrategias de especialización inteligente apoyadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y el mecanismo de apoyo a las políticas) y, a su vez, cambios institucionales dentro de las organizaciones financiadoras y ejecutoras de la investigación, entre ellas las universidades, que traigan consigo la producción de conocimientos de excelencia. Aunando esfuerzos a escala de la UE se podrán aprovechar sinergias en toda Europa y se podrá alcanzar la dimensión necesaria para mejorar la eficiencia y el impacto del apoyo a las reformas de las políticas nacionales.

Las actividades apoyadas en esta parte abordan específicamente las prioridades políticas del EEI, si bien sustentan, con carácter general, todos los componentes del programa Horizonte Europa. También podrán llevarse a cabo actividades para fomentar la circulación de cerebros en el EEI mediante la movilidad de investigadores e innovadores, teniendo plenamente en cuenta los desequilibrios existentes, y para crear y desarrollar redes de estudiosos, científicos, investigadores e innovadores que pongan todos sus activos (inmateriales) al servicio del EEI, mediante el apoyo al desarrollo de planes específicos para el ámbito de la ciencia.

³⁴ Conclusiones del Consejo sobre la Hoja de ruta del EEI, de 19 de mayo de 2015
[Se actualizará en caso necesario].

³⁵ Artículo 181, apartado 2, del TFUE.

El objetivo es crear una UE en la que el conocimiento y una mano de obra altamente cualificada circulen con libertad, los productos de las investigaciones se compartan de manera rápida y eficiente, los investigadores disfruten de carreras profesionales atractivas y se garantice la igualdad de género; una UE en la que los Estados miembros y los países asociados desarrollen agendas estratégicas comunes de investigación, armonizando sus planes nacionales, definiendo y ejecutando programas conjuntos, y en la que unos ciudadanos bien informados comprendan y confíen en los resultados de la investigación y la innovación, y la sociedad en su conjunto se beneficie de ellos.

Esta parte contribuirá *de facto* a todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), pero directamente a los siguientes: ODS 4: Educación de calidad; ODS 5: Igualdad de género; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura; ODS 17: Alianzas para lograr los Objetivos.

1. AMPLIAR LA PARTICIPACIÓN Y DIFUNDIR LA EXCELENCIA

Reducir las disparidades y divisiones existentes en los resultados en materia de investigación e innovación mediante el intercambio de conocimientos y experiencias en el conjunto de la UE ayudará a los países en que se aplique la ampliación y a las regiones ultraperiféricas de la UE a alcanzar una posición competitiva en las cadenas de valor mundiales, y a la Unión a beneficiarse plenamente de todo el potencial de I+i para todos los Estados miembros.

En consecuencia, es preciso seguir trabajando, por ejemplo fomentando la apertura y diversidad de los consorcios de proyectos, para contrarrestar la tendencia a establecer colaboraciones cerradas que pueden excluir a un número elevado de instituciones y personas prometedoras (en particular a los recién incorporados), y para explotar el potencial que ofrece la reserva de talento de la UE, maximizando y compartiendo los beneficios de la investigación y la innovación en el conjunto de la Unión.

Dentro de los ámbitos generales de actuación, las líneas de financiación facilitarán elementos de investigación específicos adaptados a las necesidades particulares de las acciones.

Líneas generales

- Colaboración para la creación de nuevos centros de excelencia o para la mejora de los existentes en los países elegibles, a partir de asociaciones creadas entre destacadas instituciones científicas y entidades asociadas.

- Hermanamiento para fortalecer de manera significativa una universidad o una organización dedicada a la investigación de un país elegible en un campo determinado, vinculándola con instituciones líderes en investigación a nivel internacional pertenecientes a otros Estados miembros o países asociados.
- Cátedras del EEI para ayudar a las universidades u organizaciones de investigación de los países elegibles a atraer y conservar recursos humanos de alta calidad bajo la dirección de un investigador de prestigio y de un director de investigación (el «titular de la cátedra del EEI»), y para introducir los cambios estructurales necesarios con el fin de lograr la excelencia de forma duradera.
- Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología (COST), que entraña unas condiciones ambiciosas con respecto a la inclusión de países elegibles, y otras medidas que permitan crear redes científicas, desarrollar las capacidades y apoyar el desarrollo profesional de los investigadores jóvenes y avanzados de los países beneficiarios mediante acciones de gran calidad y relevancia científicas. El 80 % del presupuesto total de la COST se destinará a acciones que sean plenamente acordes con los objetivos de este ámbito de intervención, en particular a la financiación de actividades y servicios nuevos.
- Actividades tendentes a mejorar la calidad de las propuestas emanadas de entidades jurídicas de los Estados miembros con bajo rendimiento en materia de I+i, como por ejemplo servicios profesionales de comprobación de propuestas previas, y a impulsar las actividades de los puntos de contacto nacionales destinadas a apoyar la creación de redes internacionales, así como actividades en el sentido del artículo 20, apartado 3, del [Reglamento] y servicios de puesta en contacto basados en datos objetivos en el sentido del artículo 46, apartado 2, del [Reglamento].
- Podrán organizarse actividades encaminadas a fomentar la circulación dentro del EEI de investigadores de todas las edades y a todos los niveles (por ejemplo, subvenciones para permitir que los investigadores de cualquier nacionalidad adquieran y transfieran conocimientos y trabajen en I+i en los países de ampliación) y a explotar mejor las infraestructuras de investigación (y posiblemente de gestión compartida) existentes en los países destinatarios mediante la movilidad de investigadores e innovadores. También podrán organizarse actividades para fomentar iniciativas sobre excelencia.

Este ámbito de intervención apoyará los siguientes objetivos específicos del programa Horizonte Europa: Facilitar la plena participación de la reserva de talento de Europa en las acciones subvencionadas; difundir y conectar la excelencia en toda la UE; reforzar la creación de conocimientos de alta calidad; aumentar la cooperación intersectorial, interdisciplinar y transfronteriza.

2. REFORMAR Y MEJORAR EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE LA UE

Las reformas de las políticas a escala nacional se reforzarán mutuamente y se complementarán a través del desarrollo de iniciativas políticas a escala de la UE, así como mediante investigaciones y actividades de creación de redes, colaboración, coordinación, recogida de datos, seguimiento y evaluación.

Líneas generales

- Fortalecer la base empírica de la política de investigación e innovación con el fin de comprender mejor las diferentes dimensiones y componentes de los ecosistemas nacionales y regionales de investigación e innovación, incluidos sus impulsores, efectos y políticas conexas.
- Actividades de previsión dirigidas a anticipar las necesidades y tendencias emergentes, en coordinación y diseñándolas conjuntamente con las agencias nacionales y con partes interesadas y ciudadanos con visión prospectiva, de manera participativa y atendiendo a los avances logrados en la metodología predictiva, consiguiendo que los resultados sean más pertinentes desde el punto de vista de la política y, al mismo tiempo, aprovechando las sinergias dentro del programa y fuera de él.

- Apoyo a los responsables políticos, organismos de financiación, organizaciones de investigación (incluidas las universidades) o grupos consultivos que trabajen en el EEI y en políticas relacionadas con el EEI o que ejecuten medidas de coordinación y apoyo para el EEI con objeto de garantizar la correcta adaptación de dichas políticas y medidas al desarrollo y la implantación de un EEI coherente y sostenible a largo plazo. Este apoyo se podrá prestar en forma de acciones de coordinación y apoyo de forma ascendente y competitiva para apoyar la colaboración a escala de programa entre programas de investigación e innovación de los Estados miembros, Estados asociados y organizaciones de la sociedad civil, tales como fundaciones, en relación con prioridades de su elección, haciendo claro hincapié en la aplicación de actividades conjuntas transnacionales, entre las que se engloban las convocatorias. Se basará en compromisos claros de los programas participantes para poner recursos en común y asegurar la complementariedad de las actividades y políticas con las del Programa Marco y las iniciativas de asociación europeas pertinentes.

- Acelerar la transición hacia la ciencia abierta mediante el control, el análisis y el apoyo a la elaboración y adopción de políticas y prácticas de ciencia abierta³⁶, en particular de los principios FAIR, en el plano de los Estados miembros, las regiones, las instituciones y los investigadores, de tal manera que se maximicen las sinergias y la coherencia a escala de la UE.

³⁶ Las políticas y prácticas que deberán abordarse engloban desde el intercambio de resultados de las investigaciones lo antes y más ampliamente posible, utilizando formatos acordados y una infraestructura común (por ejemplo, la Nube Europea de la Ciencia Abierta), la ciencia ciudadana y el desarrollo y utilización de nuevos enfoques e indicadores más amplios para evaluar las investigaciones y recompensar a los investigadores.

- Apoyo a la reforma de las políticas nacionales en materia de investigación e innovación, en particular reforzando el conjunto de servicios que presta el mecanismo de apoyo a las políticas³⁷ (revisión por homólogos, actividades de apoyo específicas, ejercicios de aprendizaje mutuo y el centro de conocimientos) a Estados miembros y países asociados, de tal forma que funcionen en sinergia con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el Servicio de Apoyo a las Reformas Estructurales y el instrumento operativo de reforma.
- Ofrecer a los investigadores entornos profesionales atractivos, así como las capacidades y competencias necesarias en una economía del conocimiento moderna³⁸. Vinculación del EEI con el Espacio Europeo de Educación Superior apoyando la modernización de las universidades y otras organizaciones dedicadas a la investigación y la innovación a través de mecanismos de reconocimiento y recompensa que estimulen acciones a escala nacional, así como de incentivos que promuevan la adopción de las prácticas de la ciencia abierta, una I+i responsable, el espíritu emprendedor (y los vínculos con los ecosistemas de innovación), la transdisciplinariedad, la participación ciudadana, la movilidad internacional e intersectorial, los planes de igualdad de género, las estrategias de diversidad e inclusión y los enfoques integrales con respecto a los cambios institucionales. En este contexto, en seguimiento de las acciones piloto emprendidas en el marco de Erasmus+ 2014-20 sobre universidades europeas, Horizonte Europa, cuando proceda, complementará de manera sinérgica el apoyo que ofrece el programa Erasmus a las universidades europeas, proporcionando apoyo en materia de educación, investigación e innovación. Esto contribuirá al desarrollo de nuevas asociaciones y estrategias integradas sostenibles y a largo plazo en materia de educación, investigación e innovación basadas en planteamientos intersectoriales e interdisciplinares para hacer realidad el triángulo del conocimiento, impulsando así su crecimiento económico sostenible y evitando asimismo duplicidades con las CCI del EIT.

³⁷ El mecanismo de apoyo a las políticas, creado en el marco de Horizonte 2020. El mecanismo de apoyo a las políticas interviene en función de la demanda y ofrece a las autoridades públicas nacionales, con carácter voluntario, asesoramiento personalizado y conocimientos especializados de alto nivel. Sus servicios ya han probado su eficacia a la hora de generar cambios en las políticas en países como Polonia, Bulgaria, Moldavia o Ucrania, y en la evolución de las políticas impulsada por los intercambios de buenas prácticas en ámbitos como los incentivos fiscales en I+D, la ciencia abierta, la financiación de organismos públicos de investigación en función de sus resultados y la interoperabilidad de los programas nacionales de investigación e innovación.

³⁸ Incluida, en particular, la Carta Europea del Investigador, el código de conducta para la contratación de investigadores, EURAXESS y el Fondo de Pensiones RESAVER.

- Ciencia ciudadana, apoyo a todos los tipos de educación científica, tanto formal como informal y no formal, que garanticen una participación de la ciudadanía más efectiva y responsable, independientemente de la edad, la formación y las capacidades, en el diseño conjunto de los planes y políticas de investigación e innovación, en la creación conjunta de contenidos científicos y en la innovación a través de actividades transdisciplinarias.
- Apoyo y seguimiento de la igualdad de género y otras formas de diversidad en las carreras científicas y en la adopción de decisiones, en particular en los órganos consultivos, así como a la integración de la dimensión de género en el contenido de las investigaciones e innovaciones.
- Ética e integridad para seguir desarrollando un marco coherente a escala de la UE que respete las normas éticas más rigurosas, el Código Europeo de Conducta para la Integridad en la Investigación, la Carta Europea del Investigador y el Código de conducta para la contratación de investigadores, y ofrezca oportunidades de formación en estos ámbitos.
- El apoyo a la cooperación internacional mediante diálogos políticos bilaterales, multilaterales y birregionales con terceros países, regiones y foros internacionales facilitará el aprendizaje mutuo y el establecimiento de prioridades, fomentará el acceso recíproco y permitirá llevar a cabo un seguimiento de los efectos de la cooperación.
- Contribuciones científicas a otras políticas mediante la creación y el mantenimiento de estructuras y procesos de asesoría y seguimiento para garantizar que la formulación de políticas de la UE se base en las mejores pruebas científicas disponibles y en un asesoramiento científico de alto nivel.
- Ejecución de programas de investigación e innovación a escala de la UE, en particular de recogida y análisis de pruebas para el seguimiento, evaluación, diseño y evaluación de impacto de los programas marco.

La Comisión asegurará el apoyo para los PCN, entre otras cosas mediante reuniones periódicas previas a las convocatorias, formación, tutorización, fortalecimiento de las estructuras específicas de apoyo y fomento de la cooperación transnacional entre ellas (por ejemplo, partiendo de las actividades de los puntos de contacto nacionales en los anteriores programas marco). La Comisión elaborará, de acuerdo con los representantes de los Estados miembros, normas mínimas para el funcionamiento de esas estructuras de apoyo que atiendan a su función, estructura y modalidades, a la información que emana de la Comisión antes de las convocatorias de propuestas y a la prevención de los conflictos de intereses.

- Difusión y explotación de los resultados, datos y conocimientos generados por las investigaciones y la innovación, en particular a través de un apoyo específico a los beneficiarios; fomento de la creación de sinergias con otros programas de la UE; actividades de comunicación orientadas para crear conciencia sobre el mayor impacto y la mayor pertinencia de la I+i financiadas por la UE y de la comunicación científica.

ANEXO II

Formaciones del Comité del Programa

Lista de formaciones del Comité del Programa con arreglo a lo dispuesto en el artículo 12, apartado 2:

1. Formación estratégica: descripción estratégica general de la ejecución del conjunto del programa, coherencia entre los programas de trabajo de las distintas partes del programa, incluidas las misiones
2. Consejo Europeo de Investigación (CEI)
- 2 bis. Acciones Marie Skłodowska-Curie (AMSC)
3. Infraestructuras de investigación
4. Salud
5. Cultura, creatividad y sociedad inclusiva
6. Seguridad civil para la sociedad
6. El mundo digital, la industria y el espacio
7. Clima, energía y movilidad
8. Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente
9. El Consejo Europeo de Innovación y los ecosistemas de innovación europea
- 9 bis. Ampliar la participación y reforzar el Espacio Europeo de Investigación

Podrán organizarse reuniones *ad hoc* dentro los clústeres y/o con diferentes formaciones del Comité del Programa y/o con comités establecidos por otros actos sobre cuestiones horizontales o transversales, como el ámbito espacial y la movilidad.

ANEXO III

Información que deberá facilitar la Comisión de conformidad con el artículo 12, apartado 6

1. Información sobre cada proyecto, que permita la supervisión de cada propuesta en todo momento, en particular:
 - las propuestas presentadas,
 - los resultados de la evaluación de cada propuesta,
 - los acuerdos de subvención,
 - los proyectos cancelados de conformidad con el artículo 29, apartados 2 y 3, y el artículo 43, apartado 11, del Reglamento (Horizonte Europa)
 - los proyectos finalizados.

2. Información sobre los resultados de cada convocatoria y aplicación de proyectos, y en particular:
 - los resultados de cada convocatoria,
 - la puntuación obtenida por las propuestas en la evaluación y su desviación respecto a la lista de clasificación, en función de su contribución a la consecución de los objetivos políticos específicos, en particular a la configuración de una cartera de proyectos coherente con arreglo a lo dispuesto en el artículo 26, apartado 2, del Reglamento (Horizonte Europa),
 - los ajustes solicitados para las propuestas de conformidad con el artículo 26, apartado 2, del Reglamento (Horizonte Europa),
 - los resultados de las negociaciones de acuerdos de subvención,

- ejecución del proyecto, incluidas las fechas de pago y los resultados del proyecto,
 - las propuestas seleccionadas en la evaluación de los expertos independientes, pero rechazadas por la Comisión de conformidad con el artículo 43, apartado 7, del Reglamento (Horizonte Europa).
3. Información acerca de la ejecución de los programas, en particular la información pertinente sobre el programa marco, el programa específico y cada objetivo específico, así como los temas conexos y del CCI, dentro de la supervisión anual conforme a las vías de repercusión definidas en el anexo V del Reglamento, así como las sinergias con otros programas pertinentes de la Unión.
 4. Información acerca de la ejecución del presupuesto de Horizonte Europa, en particular sobre la COST, sobre compromisos y pagos para todas las asociaciones europeas, principalmente las CCI, así como balances financieros entre la UE y todos los países asociados.

