

## ANEXO II. *Prioridades temáticas (topics)*

### I. Relación de prioridades temáticas

1. Enfermedades animales emergentes y zoonosis: de la biodiversidad de los patógenos a la producción sostenible de alimentos de origen animal.
2. Mejora sostenible de la productividad vegetal: desarrollo de programas y productos fitosanitarios innovadores.
3. Nuevos sistemas de observación, modelización y gestión de ecosistemas marinos.
4. Sostenibilidad de plásticos: síntesis, reciclaje y valorización.
5. Una nueva generación de baterías.
6. Conversión eficiente de la luz solar a combustibles y productos químicos.
7. Tecnologías de edificios inteligentes.
8. Estrategias inteligentes de movilidad urbana y metropolitana.
9. Patrimonio cultural.
10. Implementación experimental de tecnologías cuánticas.
11. Robots para ayudar a las personas.
12. Combustibles sostenibles.
13. Gemelos digitales: modelización y diseño.
14. Nuevas estrategias de biofabricación: de los órganos en un chip, organoides o bioimpresión 3D, a la aplicación clínica.
15. Nanomateriales y nanotecnología para el diagnóstico de enfermedades humanas.
16. Nuevos enfoques para comprender los mecanismos y establecer nuevas estrategias para la inmunoterapia del cáncer de tumores sólidos.
17. Enfoques innovadores para mejorar la comprensión e identificación de dianas terapéuticas novedosas para la arterioesclerosis.
18. Desinformación, engaños y noticias falsas a través de canales públicos y privados.
19. Estrategias para abordar la despoblación y las desigualdades socio-espaciales.
20. Cambio demográfico y el futuro de los servicios públicos: salud y pensiones.
21. Mantenimiento predictivo de infraestructuras mediante sistemas inteligentes.
22. Explotación y modelado de la complejidad en escenarios de previsión de riesgos.
23. Plásticos en ambientes naturales.



## II. Descripción de las prioridades temáticas.

### 1. Enfermedades animales emergentes y zoonosis: de la biodiversidad de los patógenos a la producción sostenible de alimentos de origen animal

#### Alcance:

Una producción segura y sostenible de alimentos de origen animal depende del estado sanitario de los animales y de la prevención y el control de las enfermedades. El incremento en el número de algunas zoonosis en los últimos años representa una grave amenaza para estos sectores y para la salud pública en general. Al menos el 75% de los agentes patógenos responsables de las enfermedades infecciosas emergentes son de origen zoonótico. Asimismo, el cambio climático y la globalización crean unas condiciones favorables para la propagación de patógenos y de sus reservorios animales y vectores. Las enfermedades infecciosas que transmiten en la interfaz fauna salvaje - ganadería representan una amenaza para la salud y el bienestar de los propios animales y de las personas. Los animales salvajes se consideran una "reserva zoonótica" y una fuente de patógenos que pueden saltar la barrera entre especies. En consecuencia, es fundamental fomentar la investigación y la innovación en sanidad animal a través de un enfoque global de "Una salud". El desarrollo de estrategias interdisciplinarias para la prevención, el tratamiento y el control de las enfermedades animales tendrá un impacto global positivo en la industria ganadera y en los sistemas de producción de alimentos, mejorando la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la disponibilidad de alimentos de calidad.

Este tema engloba, entre otras, las siguientes áreas de investigación e innovación:

- Identificación de zonas de riesgo para la aparición de enfermedades y la detección de nuevos patógenos entre grupos de organismos inexplorados.
- Estrategias de prevención y detección temprana; desarrollo de herramientas de respuesta rápida ante amenazas emergentes.
- Nuevas soluciones tecnológicas en el desarrollo de vacunas y herramientas de diagnóstico con aplicación animal y humana.
- Programas de vigilancia, desarrollo de modelos epidemiológicos predictivos e identificación de los factores de riesgo responsables de la transmisión de enfermedades.
- Uso racional de antimicrobianos

#### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios acerca del impacto esperado y proporcionar métricas para medir y valorar el éxito:

- Desarrollo de un nuevo modelo territorial que será resiliente a nuevas enfermedades y plagas, siendo especialmente importante para las áreas rurales, incluidas las áreas protegidas.
- Desarrollar nuevas soluciones para prevenir enfermedades zoonóticas manteniendo los sistemas de producción primaria y la prosperidad económica a escala mundial.
- Desarrollar prácticas ganaderas sostenibles que mejoren la salud animal, minimicen los efectos del cambio climático y produzcan cero residuos.
- Mejora de la eficiencia y competitividad del sector ganadero, al tiempo que se reduce el impacto ambiental y se mejora la percepción social.



## 2. Mejora sostenible de la productividad vegetal: desarrollo de programas y productos fitosanitarios innovadores

### Alcance:

El constante crecimiento de la población mundial deriva en la necesidad de producir cantidades cada vez mayores de alimentos seguros, tal y como se expresa en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 de las Naciones Unidas: Poner fin al hambre. La productividad de los sistemas agroforestales se encuentra amenazada por los cambios en las condiciones ambientales debidas al efecto invernadero, así como por las plagas y enfermedades emergentes. Las pérdidas de alimentos debidas a estreses abióticos, plagas y enfermedades representan del 20 al 40% de la producción anual de los cultivos, y pueden incluso aumentar si no se toman medidas urgentes. Además, los impactos negativos de algunas prácticas agrícolas actuales requieren del desarrollo de estrategias sostenibles e innovadoras. En este contexto, la estrategia europea “De la granja a la mesa” busca una reducción del 50% en el uso de productos fitosanitarios xenobióticos para 2030 y tiene como objetivo implementar nuevas técnicas innovadoras, incluida las biotecnológicas y el desarrollo de productos biológicos.

El objetivo general de este tema es desarrollar enfoques interdisciplinarios en programas de protección vegetal y productos fitosanitarios innovadores que mejoren la producción sostenible de piensos y alimentos más saludables, al tiempo que se reduce el impacto ambiental de la agricultura. Esto debe lograrse abordando algunas de las siguientes actividades:

- Estudio de la biología de las interacciones planta-insecto, planta-microorganismo y cultivo-mala hierba para el diseño de aplicaciones agrícolas sostenibles.
- Desarrollo de bioproductos para mejorar los programas sostenibles de protección vegetal.
- Mejora del seguimiento del estado fitosanitario; toma de decisiones para riesgos tradicionales y emergentes.
- Evaluación de la adaptación de las plantas al cambio climático, plagas y enfermedades.
- Enfoques convencionales y biotecnológicos para mejorar la protección vegetal.

### Impacto esperado:

Este tema mejorará la sostenibilidad de la agricultura al tiempo que tendrá un impacto económico y social positivo y abrirá caminos innovadores para el futuro de la agroindustria. Esta acción de investigación y desarrollo preservará los recursos naturales y mejorará los estándares de salud y el bienestar de la sociedad. Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Mejor uso de los recursos naturales en el contexto de la agricultura sostenible.
- Mayor conocimiento y concienciación de los agricultores sobre los principios agroecológicos, facilitando la difusión de sistemas de gestión preventivos y/o correctivos para la protección de las plantas.
- Nuevos genes o genotipos que confieren resistencia a plagas, enfermedades, malas hierbas y estreses abióticos.
- Nuevos bioproductos y la evaluación de su efectividad.
- Alimentos más saludables para los consumidores.



Estas actividades están directamente relacionadas con los objetivos señalados en el Plan de Acción de España (2018-2022) sobre Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios impulsado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



### 3. Nuevos sistemas de observación, modelización y gestión de ecosistemas marinos

#### Alcance:

Las observaciones a largo plazo son esenciales para documentar el estado, la variabilidad y las condiciones cambiantes de los océanos bajo el cambio climático y otras presiones antropogénicas, así como el efecto de tales cambios en los ecosistemas. Este conocimiento es crucial para comprender, predecir y, en última instancia, mitigar y adaptarse a los impactos adversos presentes y futuros. El objetivo de este tema es el desarrollo de tecnologías y plataformas para la observación del medio marino, incluyendo tanto mediciones *in situ* como observaciones de teledetección (sensores, cámaras, sistemas de control, AUV (vehículos submarinos autónomos), USV (vehículos de superficie no tripulados), sistemas de aeronaves pilotadas a distancia, satélites, etc.), junto con técnicas de análisis de *big data* y de inteligencia artificial para procesar los datos obtenidos. El aumento de la precisión y la cobertura y resolución espacial proporcionará información valiosa para abordar temas ambientales como la acidificación de los océanos, la pérdida de biodiversidad, el aumento del nivel del mar, la sobreexplotación de la pesca y la degradación de los hábitats costeros o la contaminación, entre muchos otros. Las actividades de acuicultura también podrían beneficiarse de estos enfoques.

Las solicitudes deben involucrar diferentes disciplinas y abordar varios de los siguientes aspectos:

- Desarrollo de un marco y un plan para definir las observaciones previstas y su explotación.
- Desarrollo de las técnicas, los instrumentos y las herramientas necesarias para tomar los datos y monitorizar su evolución.
- Desarrollo de sistemas de comunicación que puedan hacer frente a las dificultades que plantea el medio marino.
- Desarrollo de técnicas para procesar diferentes tipos de datos, incluyendo datos físico-biogeoquímicos, datos biológicos y audio e imagen para detectar niveles de biomasa, patrones de movimiento, presencia o ausencia de especies, etc.

#### Impacto esperado:

Los esfuerzos sostenidos de monitorización aérea y marina mejorarán claramente la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas marinos y los cambios en curso. Las tecnologías de la información y la comunicación, las ciencias y tecnologías marinas y la acuicultura son disciplinas potencialmente involucradas.

Más específicamente, las solicitudes deben abordar uno o varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Observaciones combinadas *in situ* y por teledetección, produciendo la información necesaria para la gestión y protección de los ecosistemas marinos.
- Mejora de la recogida, el almacenamiento y el procesamiento de datos. Desarrollo y aplicación de herramientas para evaluar la robustez de los datos y modelar la incertidumbre, aspectos críticos para recopilar la información necesaria para gestionar eficazmente los sistemas naturales.
- Desarrollar explotaciones acuícolas sostenibles, mejorando la calidad de sus productos.



#### 4. Sostenibilidad de plásticos: síntesis, reciclaje y valorización

##### Alcance:

A pesar de que los plásticos han transformado nuestras vidas, la durabilidad de los materiales plásticos, combinada con su desecho generalizado y su mala gestión, ha resultado en una contaminación extensiva del medio ambiente y en altos costes económicos asociados. La gestión circular de los plásticos requiere el desarrollo de nuevos procesos de producción, así como la (bio) degradación, reciclaje y valorización del plástico, a través de estrategias innovadoras mecánicas, químicas y biotecnológicas (Estrategia sobre los plásticos de la UE 2018). Este tema propone transformar la cadena de valor de los plásticos abordando todos o algunos de los siguientes aspectos:

- Enfoques racionales e innovadores para abordar la degradación del plástico, el reciclaje y la valorización de subproductos de desecho.
- Preparación de materiales avanzados a partir de plásticos reciclados mediante diferentes métodos de modificación y funcionalización.
- Nuevos plásticos sostenibles a partir de monómeros de origen renovable para reemplazar los plásticos recalcitrantes actuales, derivados del petróleo.
- Nuevos polímeros bio-basados y materiales compuestos con propiedades mejoradas para sectores industriales estratégicos, desde sectores de alta tecnología, como aeronáutica, automotriz, construcción, energía o deportes, hasta la fabricación de paquetería y cubiertas de uso agrícola.
- Convertir las emisiones de carbono en plásticos respetuosos con el medio ambiente (síntesis y propiedades de los plásticos basados en fijación de CO<sub>2</sub>).

El tema debe abordarse mediante un enfoque interdisciplinar que requerirá la interacción de biólogos y biotecnólogos, físicos, químicos e ingenieros químicos y ambientales.

##### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Alternativas sostenibles para la gestión de residuos plásticos, promoviendo el reciclaje, utilizando la recuperación de energía como una opción complementaria y restringiendo el depósito de plástico en vertederos para reducir su impacto ambiental negativo.
- Nuevos plásticos de base biológica con propiedades mejoradas para sectores industriales estratégicos; generación de nuevos procesos de (bio) degradación y reciclaje que impulsen la producción de moléculas de valor añadido para la industria química.
- Incrementar la interacción entre la comunidad científica, empresas y plataformas de investigación para reforzar la cadena de valor del plástico y acelerar la comercialización de los resultados de los proyectos.
- Establecer actividades de capacitación y divulgación para formar científicos especializados en esta área de investigación.
- Mejorar la percepción social y la sostenibilidad de los plásticos mediante la transmisión de información, orientación y formación a la ciudadanía.





## 5. Una nueva generación de baterías

### Alcance:

A medida que la generación actual de baterías se acerca a sus límites de rendimiento, se requieren estrategias novedosas que permitan la creación de baterías más eficientes, duraderas y sostenibles.

El objetivo de este tema es desarrollar y validar la próxima generación de baterías (basadas, por ejemplo, en ion sodio, metal-aire, estado sólido, orgánicas, de flujo, iones metálicos multivalentes, baterías de doble ion, supercondensadores, entre otros) con el objetivo de alcanzar niveles de rendimiento que vayan más allá del estado de la técnica de las tecnologías actuales.

La investigación se centrará en el desarrollo de materiales y / o tecnologías avanzados para estos sistemas de almacenamiento disruptivos, considerando aspectos de la economía circular como la sustitución y / o uso más eficiente de materiales críticos (por ejemplo, cobalto, vanadio, litio, grafito natural, etc.), reducción de su impacto ambiental, sostenibilidad y reciclaje. El plan de trabajo debe incluir la demostración de la tecnología, al menos a nivel de celda, así como la evaluación del potencial de escalado, incluida la integración de monoceldas en paquetes de baterías.

Se esperan propuestas interdisciplinarias, que pueden incluir competencias en los campos de investigación de materiales, nanotecnología, electroquímica, ingeniería y ciencias ambientales.

### Impacto esperado:

Se espera que el desarrollo de la próxima generación de baterías de alto rendimiento, seguras y más sostenibles tenga un impacto tanto en los mercados existentes como en los emergentes. También se esperan impactos sociales y ambientales.

Más específicamente, las propuestas deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Tener una clara relevancia para aplicaciones específicas dirigidas a sectores industriales como energía, transporte, aeroespacial, tecnologías de la información, robótica, dispositivos médicos, internet de las cosas, química o electrónica, entre otros.
- Contribuir a la reducción de emisiones y la descarbonización de la economía.
- Promover el uso de materiales y componentes amigables con el medio ambiente.
- Facilitar el reciclaje, reutilización y eliminación de materiales y componentes.
- Consolidar una sociedad del conocimiento mediante la formación de investigadores y tecnólogos.
- Proporcionar planes de explotación y difusión claros y coordinados que ayudarán a llevar los nuevos resultados científicos y tecnológicos a los grupos de interés sobre baterías.
- Proporcionar un plan de divulgación destinado a aumentar la conciencia del público general sobre la necesidad de un almacenamiento de energía más sostenible y sus implicaciones económicas y sociales.
- Los indicadores de rendimiento y los objetivos de costes estimados deben guiarse por los propuestos en el Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (SET-Plan), que establece diferentes parámetros en función de la aplicación final.



## 6. Conversión eficiente de la luz solar a combustibles y productos químicos

### Alcance:

La energía fotovoltaica que convierte la luz solar en electricidad es una tecnología comercial madura. Por el contrario, el uso de la luz solar como energía primaria para promover procesos endergónicos está muy atrasado. Se necesitan enfoques innovadores y tecnologías disruptivas para utilizar la energía solar para producir combustibles y productos químicos. La aviación, el transporte marítimo y los vehículos pesados de larga distancia consumen alrededor del 30% de la energía total y su electrificación está llena de desafíos. Se necesitan combustibles renovables con huella cero de CO<sub>2</sub> en el sector del transporte. La producción masiva de productos químicos es un proceso intensivo en energía, que representa más del 10% del consumo de combustibles fósiles, existiendo la necesidad de implementar alternativas sostenibles, entre las que destacan las basadas en la luz solar. La captura y utilización de CO<sub>2</sub> debería tener un impacto en la mitigación del calentamiento global y el cambio climático, siendo necesarias evaluaciones del ciclo de vida para cuantificar los beneficios de las nuevas tecnologías para el medio ambiente.

Este tema tiene como objetivo desarrollar materiales sensibles a la luz solar basados en elementos no tóxicos abundantes en la Tierra, con alta capacidad de captación de luz en todo el espectro solar, desde UV hasta IR cercano y una eficiencia de conversión de energía solar en química por encima del 5%. Los productos químicos a los que se dirigirá incluyen, pero no se limitan a, hidrógeno, amoníaco, metano, metanol o ácido fórmico. La durabilidad de la actividad del material debe ser superior a 1.000 h de irradiación solar, con una disminución de la actividad no superior al 25 %. También se incluye en este tema la optimización de reactores y sistemas que integran estos materiales. La racionalización de la estructura-actividad debe basarse en cálculos sobre modelos y caracterización de propiedades físicas, texturales y fotofísicas.

Las solicitudes deben involucrar diferentes disciplinas e incluir como objetivo la comprensión del mecanismo de reacción y la naturaleza de los sitios activos. Los beneficios e impactos para el medio ambiente de las nuevas tecnologías deben estar respaldados por los correspondientes análisis del ciclo de vida.

### Impacto esperado:

La conversión de la energía solar en combustibles y productos químicos puede resolver su baja eficiencia actual y servir para la producción de hidrógeno a partir de agua dulce y de mar, la utilización de CO<sub>2</sub> y la mejora y transformación de productos derivados de la biomasa, entre otros procesos. Esto podría proporcionar combustibles limpios y renovables, pero también productos industriales primarios como alcoholes, alquenos y aromáticos. Una tecnología de generación de hidrógeno basada en fotocatalisis podría tener un gran impacto económico, con una mejor aceptación social. El sur y el este de España tienen una irradiancia solar muy superior a la de otros países europeos, lo que hace que esta tecnología sea de amplia aplicación en España. Esto es particularmente adecuado para áreas rurales y despobladas, brindándoles una oportunidad adicional como proveedores de energía para el consumo o comercialización local.

Más específicamente, las solicitudes deben abordar al menos uno de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:





- Contribuir a la producción descentralizada de energía, productos químicos para propulsar vehículos híbridos de pila de combustible y síntesis ecológica novedosa.
- Complementar la electrólisis en la generación de hidrógeno, siendo aplicable en lugares remotos no conectados a la red eléctrica y con menor inversión de capital y operación.



## 7. Tecnologías de edificios inteligentes

### Alcance:

Los edificios pueden producir una gran cantidad de datos debido a un amplio rango de fuentes. Internet de las cosas (IoT) y las soluciones de edificios inteligentes utilizan esta información para aumentar el ahorro de energía y crear edificios más sostenibles. La Directiva de eficiencia energética en edificios 2018/844/UE establece que los edificios inteligentes desempeñarán un papel crucial en los futuros sistemas de energía y uno de los puntos principales es mejorar las tecnologías Smart Ready (SRT) en su aplicación al sector de la construcción. Las capacidades inteligentes pueden ayudar de manera efectiva a crear edificios más saludables y cómodos con, al mismo tiempo, un menor consumo de energía, un menor impacto en la huella de carbono y una gestión del agua más efectiva.

El objetivo de este tema es mejorar significativamente la eficiencia energética del parque de edificios, mejorando el nivel de inteligencia de la gestión de la energía y cambiando el papel tradicional de consumo de energía de los edificios. Para lograr este objetivo se debe considerar un análisis interdisciplinar y holístico de los edificios, teniendo en cuenta todos los procesos, operaciones y rendimiento del edificio.

Se pueden contemplar diferentes tecnologías como *gemelos digitales*, modelado BIM, IoT y soluciones de *big data*. También son relevantes las sinergias con aspectos como los materiales que permiten mejoras en la monitorización y la automatización, la movilidad urbana sostenible (actividades transversales) o la gestión inteligente del agua.

Se espera que las soluciones propuestas aumenten el indicador Smart Readiness (SRI) y la eficiencia energética y la flexibilidad, incluida la generación y el almacenamiento de energía por sistemas de energía renovable (RES). Los puntos de recarga para vehículos eléctricos, los sistemas vehicle-to-grid y otras formas de almacenamiento de energía también deben incorporarse en los demostradores, incluido el desarrollo de estrategias innovadoras de almacenamiento y estrategias consumidor/prosumidor.

Se espera que las solicitudes cubran algunos o todos los siguientes aspectos:

- Desarrollar soluciones nuevas o mejorar las existentes para sistemas de edificios inteligentes, asegurando la integración en Smart Cities.
- Permitir la integración y optimización de Sistemas de Energía Renovable (RES), eficiencia energética y almacenamiento.
- Demostrar la sostenibilidad de las soluciones en los siguientes aspectos: ambiental, social y económico.
- Pretender y demostrar la mejora del rendimiento del edificio en términos de eficiencia y coste.
- Evaluar la contribución a la mejora del indicador Smart Readiness (SRI).

### Impacto esperado:

Las propuestas deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Mejora de la implantación de tecnologías de edificios inteligentes.
- Reducción de la energía incorporada en edificios sin concesiones en cuanto a consumo energético y confort.
- Desarrollo de nuevas soluciones técnicas inteligentes para lograr mejoras cuantitativas en la eficiencia energética, al mismo tiempo que se reduce el impacto



ambiental. Contribuir a la integración de los edificios en el desarrollo de Smart Cities y en los futuros sistemas y mercados energéticos.

- “Transición a edificios energéticamente positivos (que produzcan electricidad, cubran sus necesidades de calefacción y refrigeración y contribuyan a la estabilidad de la red) con tecnologías de energía renovable y sostenible”. Pacto verde LC-GD-4-1-2020.
- Incrementar la colaboración entre empresas TIC, industria y equipos de investigación.
- Sensibilizar sobre los beneficios de los Edificios Inteligentes y difundir las ventajas de reducción de la huella de carbono y del consumo energético para incentivar las inversiones.



## 8. Estrategias inteligentes de movilidad urbana y metropolitana

### Alcance:

La movilidad urbana se ha consolidado a lo largo de las últimas décadas como uno de los pilares clave de la sostenibilidad. Los programas europeos se han centrado en el desarrollo de un transporte inteligente, ecológico e integrado. Actualmente existen diferentes factores que apuntan a un nuevo concepto de movilidad que necesita ser desarrollado teniendo en cuenta aspectos tecnológicos, legales, sociales y medioambientales. Entre estos factores se puede citar la movilidad como servicio (MaaS), el auge de los nuevos dispositivos de movilidad personal, la llegada de la movilidad cooperativa, conectada y automatizada (CCAM), la disponibilidad de Big-Data para planificar y gestionar la movilidad, los problemas específicos del auge de la logística urbana de mercancías con el comercio electrónico o los nuevos patrones de movilidad asociados al teletrabajo y la flexibilidad horaria.

La movilidad en las zonas urbanas debe interconectar el transporte público y privado y debe coordinarse con los corredores interurbanos y periurbanos conectados. El uso generalizado de información centralizada y descentralizada proporcionará soluciones orientadas a una mejor coordinación y organización de la movilidad y a incrementar el rendimiento de todo el sistema de transporte.

El objetivo de este tema es impulsar el desarrollo de aplicaciones basadas en nuevas tecnologías en vehículos, gestión e infraestructura orientadas a una movilidad que tenga en cuenta la sostenibilidad, la seguridad, la cohesión social y el uso del espacio urbano. Las solicitudes pueden incluir, entre otras, las siguientes tecnologías: comunicación de corto y largo alcance, movilidad autónoma de nivel 3 o superior (percepción, toma de decisiones e intercambio de información), información y decisiones en tiempo real o análisis Big-Data. Las solicitudes deben ser interdisciplinarias y abordar uno o varios de los siguientes aspectos:

- Sistemas de transporte inteligentes, modelos, herramientas y datos para planificar, probar y gestionar la nueva movilidad.
- Tecnologías de la información y del transporte para soluciones más eficientes de movilidad intermodal, nuevos modelos operativos y de negocio en el transporte público y compartido y desarrollo de la movilidad como servicio.
- Nuevos paradigmas de movilidad basados en vehículos conectados y automatizados, incluida la adaptación de la infraestructura a vehículos conectados y automatizados.
- Corredores periurbanos conectados para el uso coordinado de la información en los principales nodos de transporte urbano.
- Nuevas soluciones inteligentes y sostenibles para reducir el impacto de la distribución urbana de mercancías.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Nuevas capacidades para diseñar y gestionar vehículos y soluciones de transporte eficientes y respetuosos con el medio ambiente.
- Soluciones de transporte inteligente que integran el transporte intermodal público y compartido en áreas urbanas y metropolitanas



- Uso de la información para una movilidad conectada, proporcionando información actualizada y completa en tiempo real y fomentando mayores niveles de automatización.
- Desarrollo y evaluación de soluciones de distribución de carga urbana eficientes para operadores, clientes y ciudadanos.
- Impulsar la adopción de una movilidad más sostenible y un mejor uso del espacio urbano a través de la oferta de soluciones más eficientes, integradas y fáciles de usar para el transporte público y privado, considerando la intermodalidad.
- Promoción de nuevos comportamientos y modelos de movilidad con menor impacto en el medio ambiente y el paisaje urbano, aprovechando las nuevas tecnologías aplicadas al transporte y otros ámbitos que propician la movilidad de las personas.
- Mejora de la seguridad, reducción de la congestión y reducción de las emisiones de escape, sin grandes inversiones en nuevas infraestructuras convencionales.
- Un enfoque para la movilidad urbana sensible al género



## 9. Patrimonio cultural

### Alcance:

El patrimonio cultural es la expresión de una forma de vida, e incluye valores, prácticas sociales, costumbres, lugares, objetos, textos y expresiones artísticas que se transmiten de una generación a la siguiente. Tiene un extraordinario valor económico y simbólico y constituye un importante factor de cohesión social. La recuperación, preservación, salvaguarda y estudio del patrimonio cultural, textual y artístico es una línea estratégica de investigación y una prioridad de la política cultural de la Unión Europea. Para ello, es necesario fomentar una investigación sólida, que genere conocimiento histórico, que propicie actuaciones políticas mejor informadas, y que fomente el compromiso social con nuestros activos culturales y artísticos. Los resultados de la investigación sobre patrimonio y la innovación en su conservación y gestión contribuirán decididamente a la integración cultural europea y proporcionarán un acceso más amplio y equitativo a la cultura y las artes.

Las áreas y temas que pueden ser abordados en las solicitudes incluyen:

- Patrimonio y conocimiento histórico. El análisis de los vestigios y huellas tangibles e intangibles del pasado en el presente.
- La conservación, restauración y gestión del patrimonio.
- La recuperación y análisis del patrimonio perdido, olvidado, disperso y en riesgo.
- La patrimonialización del pasado y los procesos de apropiación, restitución y musealización.
- La construcción del archivo cultural y textual.
- La edición crítica y la digitalización del patrimonio textual y musical.
- El análisis y mejora de las leyes relativas al patrimonio cultural. La implementación y cumplimiento de las leyes sobre patrimonio y la prevención del pillaje.
- El potencial económico del patrimonio cultural y la valoración jurídica y económica de bienes patrimoniales.
- El impacto del cambio climático en el patrimonio inmueble.
- La creación de modelos de gestión de riesgos y la promoción de la evaluación rápida de daños en el patrimonio.
- El análisis físico-químico de materiales y de las técnicas empleadas en la expresión cultural y artística.
- El uso y diseño de herramientas TIC y de métodos de reconstrucción 3D para el análisis, preservación, difusión y explotación comercial del patrimonio.
- El desarrollo de la conciencia y el pensamiento crítico sobre el patrimonio cultural en la educación.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben atender a uno o a varios de los criterios de impacto que se indican a continuación y proporcionar parámetros para medir y monitorizar los resultados:

- Investigación de excelencia sobre el patrimonio cultural y artístico, material e inmaterial, y mejora del conocimiento sobre la calidad, valor y construcción social del patrimonio.
- Recuperación y análisis del patrimonio cultural perdido.
- Protección, preservación y recuperación del patrimonio cultural en peligro.





- Diseño de medidas preventivas contra el saqueo y el comercio ilícito de bienes culturales y mejora de políticas públicas y de leyes patrimoniales.
- Desarrollo de tecnologías novedosas y de métodos para la conservación y restauración del patrimonio, y creación de modelos de gestión innovadores, sostenibles y participativos.
- Fomento de colecciones digitalizadas y de nuevas metodologías en las humanidades digitales para la visibilización del patrimonio y la propuesta de nuevas interpretaciones del pasado.
- Incremento del acceso a y del conocimiento del patrimonio cultural mediante enfoques innovadores y tecnologías nuevas y emergentes. Creación de propuestas para la visibilización del patrimonio y para promover la alfabetización cultural.
- Desarrollo de un turismo cultural sostenible e inclusivo y apoyo a las industrias culturales y creativas que contribuyan al crecimiento sostenible y la creación de empleo.



## 10. Implementación experimental de tecnologías cuánticas

### Alcance:

Actualmente nos encontramos en medio de la llamada segunda revolución cuántica, un campo que puede transformar profundamente la ciencia y la tecnología en esta década. Este tema tiene como objetivo apoyar el desarrollo de tecnologías basadas en el control de sistemas cuánticos individuales. Se aprovecharán las propiedades cuánticas para mejorar: (i) la computación, mediante el uso de efectos cuánticos para acelerar drásticamente ciertos cálculos como la factorización numérica, la búsqueda de datos y los problemas de optimización; (ii) comunicaciones, en las que se utilizan fotones individuales o entrelazados para transmitir datos de forma segura; y (iii) detección, donde se utiliza la alta sensibilidad de los sistemas cuánticos a las perturbaciones externas para mejorar la precisión de las mediciones de magnitud física.

El tema apoyará a consorcios experimentales dedicados a las tecnologías cuánticas que cuenten con el conocimiento (nanotecnología, ciencia de materiales, nanofabricación y mediciones de precisión) y la infraestructura necesaria.

Se explorarán diferentes plataformas antes de encontrar la mejor implementación física para las posibles aplicaciones de las tecnologías cuánticas, lo que generará muchas oportunidades para nuevos conocimientos desde el nivel fundamental hasta el aplicado, donde el aporte de las empresas interesadas es clave para el desarrollo de la instrumentación.

### Impacto esperado:

Las solicitudes seleccionadas fortalecerán la comunidad cuántica española a nivel de hardware experimental, incluyendo grupos de investigación interdisciplinarios, para ganar competitividad internacional en un contexto en el que países y empresas están invirtiendo fuertemente en la segunda revolución cuántica.

Más específicamente, las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Desarrollar aplicaciones cuánticas para computación, comunicaciones y detección.
- Desarrollar infraestructuras únicas en el campo de las tecnologías cuánticas en una comunidad que tiene el conocimiento sobre los fenómenos cuánticos complejos.
- Fortalecer la colaboración entre academia y empresas para impulsar desarrollos y tecnologías.
- Describir los beneficios para la sociedad de las tecnologías cuánticas en términos de contribuciones al bienestar, la conectividad y los empleos de calidad, contribuyendo a la aceptación social de estas tecnologías.
- Crear el entorno adecuado para la formación práctica de investigadores y tecnólogos cuánticos, que serán clave para la transformación requerida de la industria a medio-largo plazo.



## 11. Robots para ayudar a las personas

### Alcance:

El objetivo principal de este tema es el desarrollo de robots y sistemas robóticos que ayuden a las personas. Esta es una nueva área de la robótica que se encuentra en una etapa temprana de desarrollo y no tan madura como otras, como la robótica industrial. El uso de la robótica en aplicaciones relacionadas con la mejora de la salud, el bienestar y el desarrollo de las personas será previsiblemente uno de los elementos que transformarán nuestra sociedad y nuestro futuro estilo de vida. Como ejemplo, algunas de estas aplicaciones de la robótica son exoesqueletos, robots educativos, robots para ayudar a los ancianos, robots de entretenimiento, robots quirúrgicos, robots de rehabilitación u órganos artificiales.

Las tecnologías involucradas son múltiples e incluyen, entre otras, mecatrónica, control, telemática, aprendizaje automático, comprensión del lenguaje natural, percepción, interacción humano-robot, dispositivos portátiles, etc. Todas estas tecnologías deben integrarse para producir robots o sistemas robóticos que ofrezcan beneficios relevantes para los usuarios. El desarrollo desde una perspectiva interdisciplinar es fundamental, teniendo en cuenta, además de los aspectos técnicos, aspectos psicológicos, legales, comunicacionales, médicos o de seguridad.

Los robots y los sistemas robóticos deben diseñarse para interactuar de manera amigable y segura con las personas. En algunas aplicaciones de la robótica (por ejemplo, robótica industrial) es posible adaptar los entornos de trabajo a las necesidades de los robots, haciendo que los robots realicen sus actividades en condiciones relativamente sencillas y predecibles. En el caso de los robots para ayudar a las personas, esto no es posible. Los robots deben actuar en entornos no adaptados para ellos (como los hogares) y en condiciones con un alto grado de imprevisibilidad, ya que cada persona es diferente y se comporta en todo momento de una forma difícil de predecir. Para tener esto en cuenta y mostrar los beneficios para los usuarios, las solicitudes deben incluir pruebas con usuarios finales en condiciones lo más reales posible. El uso de estos sistemas debe extenderse a toda la sociedad: es importante que el costo sea lo más bajo posible.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben ser interdisciplinarias, abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Mejora del bienestar de los usuarios. Por ejemplo, los robots diseñados para satisfacer las limitaciones físicas de sus usuarios.
- Mejora de la salud del usuario. Un ejemplo de ello son los robots dedicados a la rehabilitación.
- Desarrollo personal, como robots educativos.
- Mitigar los problemas del envejecimiento de la población. La robótica puede ayudar a las personas mayores, permitiéndoles vivir de forma independiente en sus hogares durante el mayor tiempo posible. Los robots pueden entretener, ayudar, hacer compañía o estimular a las personas mayores.
- Beneficios económicos, contribuyendo al desarrollo de las empresas que operan en este sector. Se espera que los mercados de este tipo de robots crezcan drásticamente en los próximos años.



## 12. Combustibles sostenibles

### Alcance:

El uso eficiente de materias primas renovables derivadas de biomasa, aceites usados y grasas, como fuente de combustibles y productos químicos alternativos basados en carbono, se ha convertido en una preocupación de la sociedad actual, con el reto de lograr un planeta cada vez más sostenible. En este escenario se hace preciso potenciar la investigación en el desarrollo de nuevas fuentes de energía sostenibles ilimitadas, alternativas al petróleo, con el objetivo de reducir la emisión de gases de efecto invernadero. La investigación en biocombustibles se considera una pieza esencial para alcanzar esta meta. Es preciso señalar que todo nuevo combustible debe cumplir con los reglamentos técnicos obligatorios para usos específicos.

Estas materias primas contienen normalmente una gran cantidad de grupos funcionales oxigenados que deben transformarse en otros grupos funcionales mediante procesos catalíticos sucesivos y diferentes para producir combustibles más limpios y productos químicos. Este tema tiene como objetivo el diseño de nuevos procesos para producir una nueva generación de biocombustibles económica y medioambientalmente sostenibles. Para ello se requiere un enfoque interdisciplinar que genere tecnologías innovadoras conducentes a la producción industrial a futuro de biocombustibles, tecnologías que desarrollen nuevos conceptos en procesos catalíticos más sostenibles, eficientes y económicamente viables. Las propuestas deben orientarse a traducir este concepto en procesos escalables, al menos a escala de planta piloto.

### Impacto esperado:

Las propuestas deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Desarrollar enfoques innovadores que permitan la utilización de materias primas renovables como fuentes de biocombustibles sostenibles.
- Diseñar nuevos biocombustibles económicamente viables para incrementar su utilización.
- Aprovechar enfoques interdisciplinares para este desafío social.
- Fortalecer la colaboración entre la academia y la industria para acelerar el desarrollo y la comercialización de productos de investigación.
- Difundir tecnologías novedosas para facilitar la adopción industrial y ampliar la conciencia social.



### 13. Gemelos digitales: modelización y diseño

#### Alcance:

El modelado digital proporciona herramientas computacionales para imitar el comportamiento de los sistemas generales, lo que permite su diseño y optimización asistidos por computadora. Su principal herramienta es el Digital Twin (DT), réplica digital del sistema. El sistema DT permite probar sus debilidades y mejorar/optimizar su diseño sin construir prototipos costosos, proporcionando así grandes reducciones de costes a las empresas. Al mismo tiempo, los gemelos digitales abren oportunidades para competir a través de nuevos modelos comerciales, así como para desafiar las prácticas tradicionales de administración de productos a lo largo del ciclo de vida.

El alcance de este tema es doble: en el aspecto técnico, existe la oportunidad de aplicar el modelado digital para resolver problemas desafiantes con respecto a la forma en que fabricamos los productos. Los modelos mecanicistas clásicos y los modelos basados en datos, junto con la optimización y las técnicas de control predictivo de modelos, son herramientas esenciales en este campo de rápido desarrollo. Este tema está guiado por la certeza de que un enfoque de alto nivel en DT, enriquecido por análisis de datos (DA), aprendizaje profundo (DL) y computación de alto rendimiento (HPC), será una contribución decisiva para mejorar muchos procesos industriales y reducir significativamente los costes de fabricación. Por el lado de la gestión, existe la necesidad de comprender cómo las organizaciones deben cambiar el desarrollo de productos, la fabricación, el servicio y las rutinas de participación del cliente para generar valor añadido a partir del uso de DT. Asimismo, es muy importante comprender cómo los DT, al ser un nuevo tipo de activo, afectan la competencia, la supervivencia de las empresas y la dinámica del mercado.

Los avances en este campo están directamente relacionados con desarrollos en disciplinas fuertemente intersectadas como matemáticas, ciencias de la computación, ingeniería industrial y de producción y Economía.

#### Impacto esperado:

El impacto esperado de este tema es facilitar el desarrollo y comercialización de herramientas software para la creación de DT por parte de grupos de investigación y empresas. Además, la característica transversal de los DT debería afectar a cualquier sector industrial que contribuya a la digitalización del diseño de productos y el control de procesos. La modelización digital genera mejoras a largo plazo en los procesos productivos, las cuales están asociadas a la creación de empleo de alto nivel.

Más específicamente, las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Eficiencia energética en industria, transporte y viviendas.
- Gestión de recursos hídricos. Los DT permiten a las empresas de servicios públicos simular eventos como fallas en las tuberías, cortes de energía, incendios y contaminación.
- Diseño de baterías y sistemas de gestión de baterías (BMS) para vehículos eléctricos.
- Industria de la salud. Los DT hacen posible la creación de modelos personalizados para los pacientes, continuamente ajustables en función de los parámetros de salud y estilo de vida controlados.



- Gestión de redes integradas de transporte eléctrico y de gas de fuentes renovables, biogás e hidrógeno.
- Predicción de desastres naturales como inundaciones
- Servicios de soporte a productos y máquinas conectados. Desafíos ambientales y sociales como la actual crisis climática o desafíos logísticos relacionados con la clasificación y redistribución de productos





## 14. Nuevas estrategias de biofabricación: de los órganos en un chip, organoides o bioimpresión 3D, a la aplicación clínica

### Alcance:

En la intersección de los campos de la ingeniería de tejidos (TE), la medicina regenerativa (RM) y la biofabricación (BF), la deposición celular asistida por computación, o manufactura aditiva, persigue el diseño y uso de materiales y dispositivos biocompatibles para apoyar el crecimiento y ensamblaje de tipos de células relevantes. Estas tecnologías tienen como objetivo la regeneración de un tejido/órgano deficiente en un paciente (escala de órganos) o reproducir órganos específicos in vitro (escala de órgano en un chip), adecuados para la monitorización multiparamétrica a micro y/o nanoescala.

Los desafíos de identificar y crear construcciones, dispositivos u organoides multicelulares con las células, materiales, diseños y señales correctos necesarios para imitar su desarrollo y diferenciación siguen siendo fundamentales para la investigación de BF. Las tecnologías asociadas con TE y BF son especialmente relevantes en plataformas de detección de fármacos y medicina personalizada, pruebas de toxicología y eficacia, biosensores y sus productos comerciales asociados.

El objetivo de este tema es el desarrollo de tecnologías basadas en BF 3D (desde órgano en un chip hasta la generación de organoides y tejidos/órganos) con una clara aplicación biomédica y clínica. Debería proponerse un enfoque interdisciplinar que aborde el descubrimiento de nuevas metodologías: nuevos dispositivos micro/nanofluidicos, nuevas biotintas, nuevas tecnologías de generación de organoides y plataformas de órgano en un chip. Los avances en este campo están directamente relacionados con desarrollos en disciplinas fuertemente intersectadas como la ciencia de los materiales, la nanotecnología, la biomedicina o la bioingeniería.

Las solicitudes deben enfocarse en desarrollar estas estrategias bajo los esfuerzos conjuntos de los laboratorios de investigación y la industria, para que finalmente sean transferibles a aplicaciones clínicas.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Desarrollo combinado de nuevos enfoques innovadores basados en bioingeniería aditiva para la biofabricación y reemplazo de tejidos/órganos en una mejor resolución celular 3D, lo que lleva a nuevas plataformas de organoides y dispositivos de órgano en un chip que simulen la estructura/función compleja de órganos humanos sanos y dañados, especialmente destinados al descubrimiento de fármacos y aplicaciones relacionadas.
- Nuevas tecnologías y protocolos disponibles para toda la sociedad de forma equitativa, segura y personalizada siguiendo la estrategia N3CR de investigación experimental.
- Promover puentes entre el laboratorio y el mercado a través de la innovación y la interdisciplinariedad para acelerar el desarrollo y el uso clínico de nuevas construcciones y dispositivos.



- Reforzar los contactos y colaboraciones entre la comunidad científica y los sectores industriales en España, potenciando la interacción entre el sector privado, la academia y los centros de investigación y clínicos.
- Actividades de formación y divulgación para fomentar la especialización de los científicos en esta área de investigación.



## 15. Nanomateriales y nanotecnología para el diagnóstico de enfermedades humanas

### Alcance:

Este tema tiene como objetivo contribuir al desarrollo de dispositivos de detección biomédica rápidos, económicos y precisos, con alta sensibilidad, simplicidad de fabricación y uso, y con procesos de producción escalables y baratos.

Se esperan enfoques basados en una amplia diversidad de tecnologías (por ejemplo, nanosistemas, materiales funcionales, biofotónica), para el desarrollo de sistemas de diagnóstico in vitro o in vivo para la detección y/o pronóstico de diversas patologías. El descubrimiento de nuevos biomarcadores, métodos de procesado de muestras, sistemas de transducción, dispositivos de detección autoalimentados, así como sistemas capaces de conectarse a través de protocolos de Internet de las cosas (IoT), son ejemplos del tipo de estrategias que pueden adoptarse para obtener las plataformas de diagnóstico específicas. Las solicitudes deben centrarse en el desarrollo de estas plataformas con el objetivo de ser testadas en un entorno clínico y deben ser fácilmente transferibles del laboratorio a la industria.

Se espera que los avances en el campo del diagnóstico clínico basado en nanomateriales y/o nanotecnología surjan de la intersección de disciplinas como ciencia y tecnología de materiales, biomedicina y biotecnología, fotónica, electrónica y tecnologías de la información y las comunicaciones.

### Impacto esperado:

El impacto general de las solicitudes seleccionadas será mejorar la calidad de vida de la población mediante el avance de la capacidad de diagnóstico de enfermedades humanas. Reducir el tiempo necesario para obtener los resultados de las pruebas permitirá anticipar, ajustar y mejorar el tratamiento de diversas patologías.

Más específicamente, las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Considerar las necesidades prioritarias para el diagnóstico y / o seguimiento de patologías de una forma más eficaz.
- Utilizar enfoques innovadores basados en materiales y tecnologías novedosos que permitan el diagnóstico de patologías de una forma más sencilla, económica y / o más precisa.
- Incrementar la competitividad de los sectores industriales de la tecnología de detección y diagnóstico, especialmente en las PYME.
- Llevar desarrollos en tecnología de detección y nuevos métodos de diagnóstico al entorno clínico.
- Incrementar los esfuerzos de difusión de los resultados para ampliar la conciencia social sobre las nuevas tecnologías aplicadas a la salud.
- Fortalecer la cadena de valor industrial y acelerar la comercialización de estos desarrollos.
- Deben tenerse en cuenta las cuestiones de normalización y la participación de los organismos reguladores.



## 16. Nuevos enfoques para comprender los mecanismos y establecer nuevas estrategias para la inmunoterapia del cáncer de tumores sólidos

### Alcance:

El alcance de este tema es profundizar en la investigación de nuevos mecanismos que podrían ser la base de agentes y estrategias innovadores en el campo de la inmunoterapia del cáncer de tumores sólidos. Los tratamientos de precisión en cáncer requieren el desarrollo de nuevas terapias avanzadas. Las inmunoterapias han llevado la terapia de muchos tumores sólidos prevalentes a un nuevo nivel de éxito, dando como resultado no solo una mayor esperanza de vida, sino también la curación.

Algunas poblaciones de células del microambiente tumoral, incluidas las células derivadas de mieloides, los fibroblastos y otras, pueden facilitar la evasión inmune, promoviendo la exclusión de las células T de los tumores sólidos y bloqueando la adquisición del fenotipo efector en la célula T, impidiendo la función de las terapias con anticuerpos inmunomoduladores. Estos nuevos enfoques terapéuticos en inmunoterapia (como tratamiento único o combinado) deben investigar los mecanismos innovadores involucrados en la respuesta inmune contra los tumores y las nuevas estrategias de inmunoterapia que deben ir más allá de los enfoques actuales (por ejemplo, más allá de CAR-T o de las terapias inmunomoduladoras dirigidas frente a PD-(L) 1). También son de interés las técnicas innovadoras para el seguimiento y las metodologías para la identificación temprana de aquellos pacientes que no responden o donde la progresión del cáncer se acelera a pesar del tratamiento con inmunoterapia. Estos avances deberían sentar las bases para posibles nuevas dianas farmacológicas y estrategias para la inmunoterapia contra el cáncer de tumores sólidos de próxima generación. Este es el caso de los conjugados anticuerpo-fármaco, nuevas dianas de puntos de control inmunitario o el secretoma de células madre como una alternativa libre de células a las terapias basadas en células. De forma complementaria, se perseguirá el descubrimiento y la evaluación de biomarcadores predictivos de terapias novedosas que estimulen la estratificación terapéutica del paciente.

Estos nuevos enfoques deben lograrse mediante la colaboración interdisciplinar entre áreas de investigación, incluida la biotecnología (edición de genes, tecnología de ARN), materiales (nanotecnología), bioingeniería (dispositivos médicos novedosos y tecnologías de bioimagen), bioinformática, matemáticas (aprendizaje automático e inteligencia artificial) y física (caracterización del impacto inmunológico de otros tratamientos innovadores, como los nuevos usos de la radioterapia).

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Conocimiento de los mecanismos moleculares que inducen respuesta inmune frente a cánceres sólidos.
- Identificación de nuevas dianas farmacológicas de intervención en la respuesta inmunitaria frente al cáncer y desarrollo de nuevas herramientas terapéuticas.
- Comprender el papel del microambiente tumoral en la modulación de la respuesta inmune en cánceres sólidos.
- Desarrollar nuevas tecnologías que combinen genómica, transcriptómica y análisis de repertorio de células inmunes para conocer mejor la interacción dinámica entre los tumores sólidos y el sistema inmunológico.



- Desarrollar biomarcadores de estratificación complementarios.
- Explotación de los avances de la inteligencia artificial para el análisis de bioimágenes como estrategia para terapias precisas.
- Transferencia de tecnología a empresas para la validación clínica de dianas terapéuticas y biomarcadores de estratificación acompañantes.
- Mayor conocimiento médico sobre la inmunoterapia contra el cáncer para tratamientos de precisión.
- Formas innovadoras de aumentar la seguridad en la inmunoterapia al tiempo que se preserva y se mejora la eficacia.



## 17. Enfoques innovadores para mejorar la comprensión e identificación de dianas terapéuticas novedosas para la aterosclerosis

### Alcance:

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte a nivel mundial. La aterosclerosis es la causa subyacente de muchas formas de ECV y es responsable de una gran parte de los costes sanitarios. A pesar de años de investigación, los mecanismos que conducen al inicio y la progresión de la aterosclerosis solo se comprenden parcialmente. La transición de estadios asintomáticos a clínicos es difícilmente predecible. Una mejor comprensión de estos aspectos abrirá el espacio para nuevas dianas terapéuticas complementarias a las actuales.

El alcance de este tema es la aplicación de enfoques innovadores basados en tecnologías y conceptos novedosos para avanzar en el conocimiento de la fisiopatología de la aterosclerosis. Se espera que los consorcios de investigación integren conocimientos fundamentales e innovadores sobre la biología de los vasos sanguíneos (por ejemplo, diversidad funcional de células endoteliales y del músculo liso, envejecimiento vascular o detección del flujo sanguíneo, entre otros), inflamación crónica de bajo grado de la pared arterial, metabolismo y transporte de lípidos, investigaciones avanzadas en lipidómica y proteómica, métodos de diagnóstico (incluidos enfoques basados en imágenes moleculares, nanosensores y nanomateriales funcionalizados), estrategias teranósticas personalizadas y modelos predictivos basados en computadora. Los resultados deberían conducir a la traducción de nuevos conocimientos en el campo de la aterosclerosis, favoreciendo el desarrollo futuro de tratamientos y protocolos innovadores para el manejo de esta patología (diagnóstico precoz y pronóstico) y abordajes teranósticos.

Estos enfoques requerirán interacciones interdisciplinarias de equipos de investigación en el campo biomédico (mecanismos moleculares en la enfermedad) con grupos de otras áreas como la biotecnología o la biofísica para la investigación de nuevos mecanismos, bioingeniería o materiales para el diseño de dispositivos diagnósticos/terapéuticos novedosos, y bioinformática o matemáticas para el aprendizaje automático y la inteligencia artificial con el objetivo de la estratificación y aplicación óptima de los resultados.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Mayor conocimiento de los mecanismos moleculares de inicio, progresión y transición de la aterosclerosis a estadios clínicos.
- Identificación de nuevos factores etiológicos, incluidos los perfiles inflamatorios, que promueven la aterosclerosis en grupos sociales vulnerables.
- Nuevas políticas públicas de manejo de pacientes y prevención de aterosclerosis.
- Nuevas terapias potenciales basadas en el descubrimiento y caracterización de nuevas dianas farmacológicas aún no explotadas por los tratamientos actuales.
- Colaboraciones transdisciplinarias entre grupos de investigación y empresas.
- Avances tecnológicos en terapias avanzadas para ECV.





## 18. Desinformación, engaños y noticias falsas a través de canales públicos y privados

### Alcance:

La desinformación y las teorías de la conspiración impactan en las sociedades contemporáneas en dominios como la política, la salud, la educación, el medio ambiente, etc. Los impactos de la información incorrecta o falsa y la desinformación ocurren tanto en situaciones ordinarias (como elecciones o políticas públicas como cuestiones relacionadas con la salud) como en emergencias como desastres naturales, crisis humanitarias (refugiados), conflictos nacionales e internacionales, terrorismo y conflictos armados. Propuestas interdisciplinarias en ciencias sociales y relevantes humanidades deben cooperar con áreas técnicas como informática, salud e ingeniería para abordar uno o varios de los siguientes aspectos:

- Identificar los modelos de “propagación de influencias” y redes maliciosas.
- Analizar los procesos que conducen a una infodemia estandarizada.
- Estudiar la construcción de polarización política mediante ciber-estafas.
- Revisar el impacto de la información incorrecta o falsa y la desinformación en salud en las percepciones y específicamente en las personas vulnerables (minorías, discapacitados, ancianos, etc.).
- Medir el impacto de la información incorrecta o falsa y la desinformación sobre las desigualdades sociales.
- Examinar y mapear casos de estudio (elecciones generales, pandemias, teorías pseudocientíficas, afirmaciones de salud y teorías de conspiración a través de redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, Tik-Tok, etc.) o mensajes privados (a través de WhatsApp, Telegram, etc.).
- Revisar el uso de la ficción (audiovisual, digital, literaria) como instrumento de desinformación e identificar recursos y tecnologías del lenguaje para apoyar la identificación de información incorrecta / desinformación.
- Estudiar la “historia falsa” y la desinformación histórica como instrumento político para moldear las identidades en las sociedades contemporáneas.
- Describir los mecanismos de persuasión cognitiva e identificar estrategias de intervención para minimizar el impacto de la desinformación en los individuos y las sociedades.
- Desarrollar técnicas para detectar manipulación de imágenes, audio o video, monitorización de redes sociales y atribución de contenido.
- Abordar los desafíos legales que plantean la desinformación y las noticias falsas.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Recomendaciones de políticas para profesionales de los medios, educadores, investigadores y público en general.
- Ética y transparencia. Gestión de la información pública. Apoyo a las autoridades públicas con las guías, los protocolos y estándares producidos y derivados de la investigación.
- Estrategias e instrumentos para identificar y refutar la historia falsa, accediendo a los medios.



- Difusión de los resultados enfocados a objetivos. Gestión de la información pública. Apoyo a las autoridades públicas en políticas para contener la propagación y el impacto de la desinformación. Apoyo en la participación de organizaciones de la sociedad civil (asociaciones y fundaciones).



## 19. Estrategias para abordar la despoblación y las desigualdades socio-espaciales

### Alcance:

¿Cómo pueden las políticas públicas y las iniciativas privadas contribuir a fijar población en territorios o traer nuevos migrantes a esas zonas despobladas? ¿Cómo abordar las desigualdades de género, edad, etnia y clase en áreas despobladas? Las políticas públicas pueden contribuir a mejorar la adecuación de la oferta y la demanda en los mercados laborales regionales o la cohesión territorial a través de la prestación de servicios públicos (educación, salud, social, igualdad de género y políticas de integración). La investigación también puede explorar cómo la revolución digital, acelerada por la pandemia de COVID-19, puede incentivar a los trabajadores de las grandes ciudades a mudarse a ciudades más pequeñas, con viviendas menos costosas y, a menudo, con un mejor equilibrio entre el trabajo y la calidad de vida. Esta medida requiere el desarrollo de infraestructura adecuada de todo tipo (conexión a Internet fiable, servicios de salud y educativos de buena calidad, tiendas, atención a niños y personas dependientes y buenas conexiones de transporte) entre otros factores. Será necesario un análisis crítico de la planificación urbana de estas localidades rurales, especialmente en la capacidad de sus redes de distribución de agua, alcantarillado y electricidad, entre otros.

Las nuevas formas de proporcionar servicios públicos rentables en estas pequeñas áreas son un desafío, ya que los impactos ambientales deben minimizarse para preservar el atractivo rural. Además, se requerirían tipos específicos de protección social para garantizar los derechos de los trabajadores en este nuevo entorno (horario de trabajo, remuneración, políticas de conciliación, etc.). La investigación también debe abordar las condiciones que hacen que los tomadores de decisiones sean más propensos a las preferencias por ciertas áreas geográficas y los efectos de estas decisiones en la concentración de la riqueza. Las solicitudes interdisciplinarias en ciencias sociales y humanidades se relacionarán con áreas técnicas como ingeniería, ciencias de la tierra, urbanismo o agricultura en varios de los siguientes temas:

- Identificación de los principales impulsores del cambio demográfico y las consecuencias de la emigración de población joven cualificada hacia ciudades en crecimiento (tanto en origen como en destino) y el impacto de los cambios del mercado laboral en las preferencias por áreas rurales y urbanas.
- Evaluar el género, etnia, edad y perfil de los trabajadores que podrían trasladarse para repoblar áreas en declive y hacer un diagnóstico de sus necesidades.
- Modelar la posible reversión de preferencias provocada por la crisis sanitaria y social de la pandemia de COVID-19.
- Evaluar la capacidad de las infraestructuras sociales existentes para proporcionar servicios sociales y de salud a los nuevos miembros de la población.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Diseño e implementación de políticas amigables con el medio ambiente para hacer que el traslado a áreas despobladas sea atractivo y sostenible (derechos laborales



para teletrabajadores, políticas de conciliación y de integración de migrantes) en la interfaz entre seres humanos y zonas silvestres.

- Contribuir al desarrollo de una planificación territorial en la que la planificación urbana, las redes de comunicación y transporte, faciliten la movilidad con zonas despobladas.
- Promover el intercambio de conocimientos, señalando casos de éxito y fracaso de la gobernanza en términos de revitalización rural.
- Mejorar los programas de formación y la empleabilidad de los trabajadores en zonas en declive.
- Identificar oportunidades de desarrollo local (es decir, turismo, patrimonio cultural, preservación ambiental, bienes y servicios de los ecosistemas)
- Identificar oportunidades de mercado para instituciones y empresas privadas encargadas de la provisión de (tele) infraestructuras y servicios en diferentes territorios
- Incrementar la protección y potenciar el potencial económico del patrimonio cultural en áreas despobladas y en áreas rurales en declive.



## 20. Cambio demográfico y el futuro de los servicios públicos: salud y pensiones

### Alcance:

Como muchos países de Europa, la población española está envejeciendo: las tasas de natalidad son bajas, la esperanza de vida aumenta y los flujos de inmigrantes no son capaces de compensar el envejecimiento de la población. Esta transición de la demografía trae nuevos desafíos para la sociedad, los mercados laborales y el estado del bienestar.

Las solicitudes deben analizar, desde una perspectiva interdisciplinar, el impacto del cambio demográfico en la sociedad, los mercados laborales y el estado de bienestar, y/o proporcionar soluciones (es decir, cambios de políticas) para mitigar estos efectos, abordando algunos o varios de los siguientes aspectos:

- La composición de la población está cambiando, tanto cuanto a la edad como en la importancia de los flujos migratorios. El creciente segmento de personas mayores demanda nuevos servicios (por ejemplo, de salud) y los flujos migratorios pueden generar conflictos políticos. ¿Qué políticas pueden tener un efecto sobre los cambios demográficos?
- En los mercados laborales, la productividad a lo largo de la vida laboral se ve afectada por los cambios en la demografía y, por lo tanto, esto afectará a la forma en que los individuos deciden sobre su oferta laboral y sus decisiones financieras: ahorros e inversiones. ¿Cómo debería cambiar la regulación de los mercados laborales y la jubilación?
- El estado del bienestar se basa principalmente en la solidaridad intergeneracional, por lo que la estructura de edad de la población es crucial para su sostenibilidad, de manera que la velocidad del proceso de envejecimiento determina el éxito con el que el estado de bienestar puede adaptarse a la nueva dinámica demográfica. Los servicios públicos básicos, como la salud y las pensiones, requieren nueva financiación. ¿Cómo deberían reaccionar las políticas públicas para sostener el estado del bienestar?

El acceso a datos administrativos de alta calidad debería facilitar en gran medida la investigación futura en estos temas cruciales.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Modelos para la comprensión de la evolución de la demografía de la población (tasas de natalidad y migración).
- Estrategias para paliar los costos políticos, sociales y económicos del crecimiento del número de personas mayores, la disminución del número de jóvenes y de los flujos migratorios.
- Comprensión de la dinámica y las perspectivas del gasto, la generosidad y la cobertura en salud y pensiones en la UE.
- Soluciones al desafío de lograr la sostenibilidad del estado del bienestar.
- Examen de las políticas de jubilación activa y aportación de nuevas soluciones: compatibilización de las pensiones con el trabajo.



- Comprensión de la reacción de las personas a los cambios en las políticas públicas: conocimientos de las ciencias del comportamiento y aplicaciones a los sistemas de salud y pensiones.
- Análisis de las diferencias de género: si los hombres y las mujeres se ven afectados de manera diferente.





## 21. Mantenimiento predictivo de infraestructuras mediante sistemas inteligentes

### Alcance:

La red eléctrica, la red de transporte y los sistemas de información y comunicación se encuentran entre las llamadas "infraestructuras críticas", que son esenciales para mantener funciones sociales vitales. El daño o destrucción de infraestructuras críticas por desastres naturales, alto grado de deterioro por su antigüedad, terrorismo y actividad delictiva, pueden tener consecuencias negativas para la seguridad y el bienestar de los ciudadanos.

Este tema tiene como objetivo aprovechar las sinergias interdisciplinares de las asociaciones entre la academia y la industria hacia el desarrollo de nuevas tecnologías de sensores y metodologías de análisis avanzadas que conduzcan a procedimientos con mayor funcionalidad y capacidad operativa. Las solicitudes deben centrarse en nuevas aplicaciones, nuevas tecnologías y la incorporación de nuevas tecnologías inteligentes en la evaluación de riesgos y la toma de decisiones. Las actividades realizadas bajo el paraguas de esta prioridad también incluyen construcciones patrimoniales catalogadas con un alto nivel de protección gubernamental.

Este tema está plenamente integrado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 9 de las Naciones Unidas: *"Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación"*.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Mayor seguridad en infraestructuras críticas que tienen una vida útil limitada.
- Desarrollo e implementación de tecnologías que garanticen el seguimiento de la salud estructural y funcional de infraestructuras críticas.
- Innovación en nuevas tecnologías, metodologías y procedimientos que garanticen la extensión de la vida útil de las infraestructuras críticas.
- Reducción del tiempo de respuesta debido a la aplicación de metodologías de toma de decisiones automatizadas basadas en tecnologías inteligentes.
- Promover el liderazgo en el uso de tecnologías inteligentes para desarrollar infraestructuras de mantenimiento predictivo inteligente.
- Monitorizar las infraestructuras de forma inteligente para predecir el final de su vida útil antes de llegar a situaciones catastróficas.
- Difundir las ventajas del mantenimiento predictivo inteligente en infraestructuras para incentivar las inversiones.



## 22. Explotación y modelado de la complejidad en escenarios de previsión de riesgos

### Alcance:

Actualmente estamos bajo una revolución en nuestra capacidad para generar cantidades masivas de datos en campos tan diversos como la sociología, la economía, la biomedicina, el clima y la salud pública. Estos datos deberían ayudarnos a predecir y controlar amenazas globales como las pandemias y el cambio climático. Sin embargo, la complejidad limita nuestra capacidad para utilizar adecuadamente estos datos. El principal enfoque que se utiliza actualmente, basado en el aprendizaje automático, dirigido a identificar patrones en los datos con fines de predicción, debe complementarse con métodos mecanísticos que aprovechen nuestro conocimiento de los principios fundamentales que generan estos datos.

El objetivo de este tema es reunir a investigadores que trabajen en la vanguardia de la investigación en sistemas complejos en todos los ámbitos de la ciencia y la tecnología, con empresas interesadas en obtener el máximo provecho de los datos existentes a gran escala. Las solicitudes deben fomentar el conocimiento fundamental de la investigación en sistemas complejos, centrándose en aplicaciones específicas. Dichas aplicaciones incluyen, entre otras, la propagación de *malware* en redes informáticas, la transmisión de enfermedades en poblaciones humanas, las redes complejas en economía y la explicabilidad de los agentes inteligentes artificiales. Las solicitudes deben diseñarse desde una perspectiva interdisciplinar.

### Impacto esperado:

Las solicitudes deben abordar los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y monitorizar el éxito:

- Aprovechar cantidades masivas de datos reales a corto y medio plazo. Esto requerirá avances en la adquisición, almacenamiento y procesamiento computacional de información, que deben adaptarse a las aplicaciones específicas que se estén abordando.
- Además de generar un impacto científico, los resultados deben informar el diseño y la implementación de sistemas de procesamiento de información para tener un impacto cualitativo en las industrias en las que están integrados. Ejemplos ilustrativos de resultados de alto impacto incluyen el aumento de nuestra capacidad para evaluar la solidez de las redes informáticas a gran escala frente al *malware*, tanto aleatorio como dirigido, y para pronosticar nuevas pandemias a partir de datos sociológicos y de salud pública.



## 23. Plásticos en ambientes naturales

### Alcance:

La acumulación como basura de los artículos de plástico al final de su vida útil en el ambiente abierto es un problema ambiental mundial. En este contexto, el medio ambiente abierto se refiere a los ecosistemas naturales, que van desde sistemas prístinos hasta aquellos afectados por una amplia gama de actividades humanas. Se ha documentado una acumulación masiva de partículas de microplásticos en todo el mundo. Los aditivos plásticos aumentan los riesgos para el medio ambiente (por ejemplo, disruptores endocrinos como los ésteres de ftalato). La biodegradación de un material plástico en un ambiente abierto difiere del compostaje en plantas de gestión de residuos. De hecho, el curso de la biodegradación en ambientes abiertos depende tanto de las propiedades del material plástico que permiten la mineralización como de las condiciones adecuadas (no controladas) en el ambiente receptor. La biodegradación dirigida de plásticos en el ambiente abierto ha mostrado beneficios en aplicaciones específicas. Sin embargo, es fundamental proporcionar a los consumidores información clara mediante un etiquetado estandarizado para evitar el destino no deseado de los plásticos, incluida la contaminación de los flujos de reciclaje, el compostaje inadecuado y un mayor riesgo de que los materiales terminen en el entorno abierto a través de la basura.

Este tema tiene como objetivo evaluar y disminuir la contaminación plástica debida a las actividades humanas en el entorno abierto abordando algunos o todos los siguientes aspectos:

- Evaluación del impacto ambiental de plásticos biodegradables y no biodegradables, contaminación por (nano)microplásticos y aditivos a escala de ecosistema.
- Evaluación del impacto de la contaminación de (bio) plásticos y microplásticos en la vida silvestre.
- Detección y eliminación de (nano) microplásticos de diferentes ecosistemas.
- Estudios de ecodiseño y biodegradación de plásticos y aditivos para aplicaciones en medio abierto de mediana y gran escala.
- Biodegradabilidad en ecosistemas naturales de productos plásticos biodegradables comercializados que pueden tener beneficios ambientales porque su recogida del ambiente no es rentable o no es posible.

El tema debe abordarse a través de un enfoque interdisciplinar que requerirá la interacción de científicos ambientales, toxicólogos, físicos, químicos analíticos y de materiales, bioquímicos, biotecnólogos y biólogos.

### Impacto esperado:

Las propuestas deben abordar varios de los siguientes criterios de impacto y proporcionar métricas para medir y supervisar el éxito en el cumplimiento de objetivos:

- Reducir el daño ambiental derivado de la contaminación por plásticos.
- Nuevos esquemas de prueba y certificación para evaluar la biodegradabilidad de los plásticos en el contexto de su aplicación en un entorno abierto específico.
- Plásticos y aditivos biodegradables novedosos para aplicaciones específicas en ambientes abiertos, para las cuales la reducción, reutilización y reciclaje no son factibles.



- Impulsar desarrollos del mercado de plásticos biodegradables en la dirección correcta, evitando estrategias de "lavado verde", que podrían transmitir información engañosa.
- Establecer actividades de capacitación y divulgación para formar a científicos especializados en esta área de investigación.
- Mejorar la percepción social sobre la biodegradabilidad de los plásticos mediante la transmisión de información, orientación y formación a la ciudadanía.

