FAROS DE INNOVACIÓN

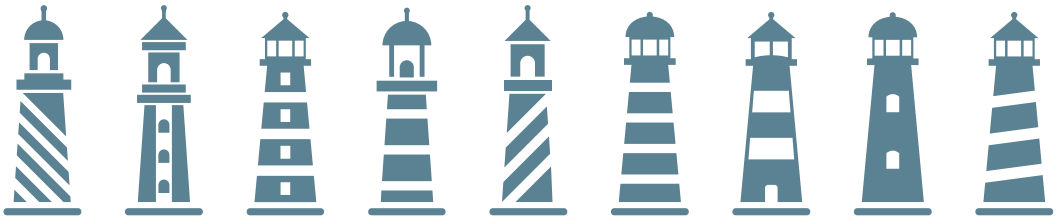
ÁREAS PREFERENTES Y PRIORIDADES DEL GOBIERNO VASCO EN MATERIA DE INNOVACIÓN

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

#EUSKADIBERRIA

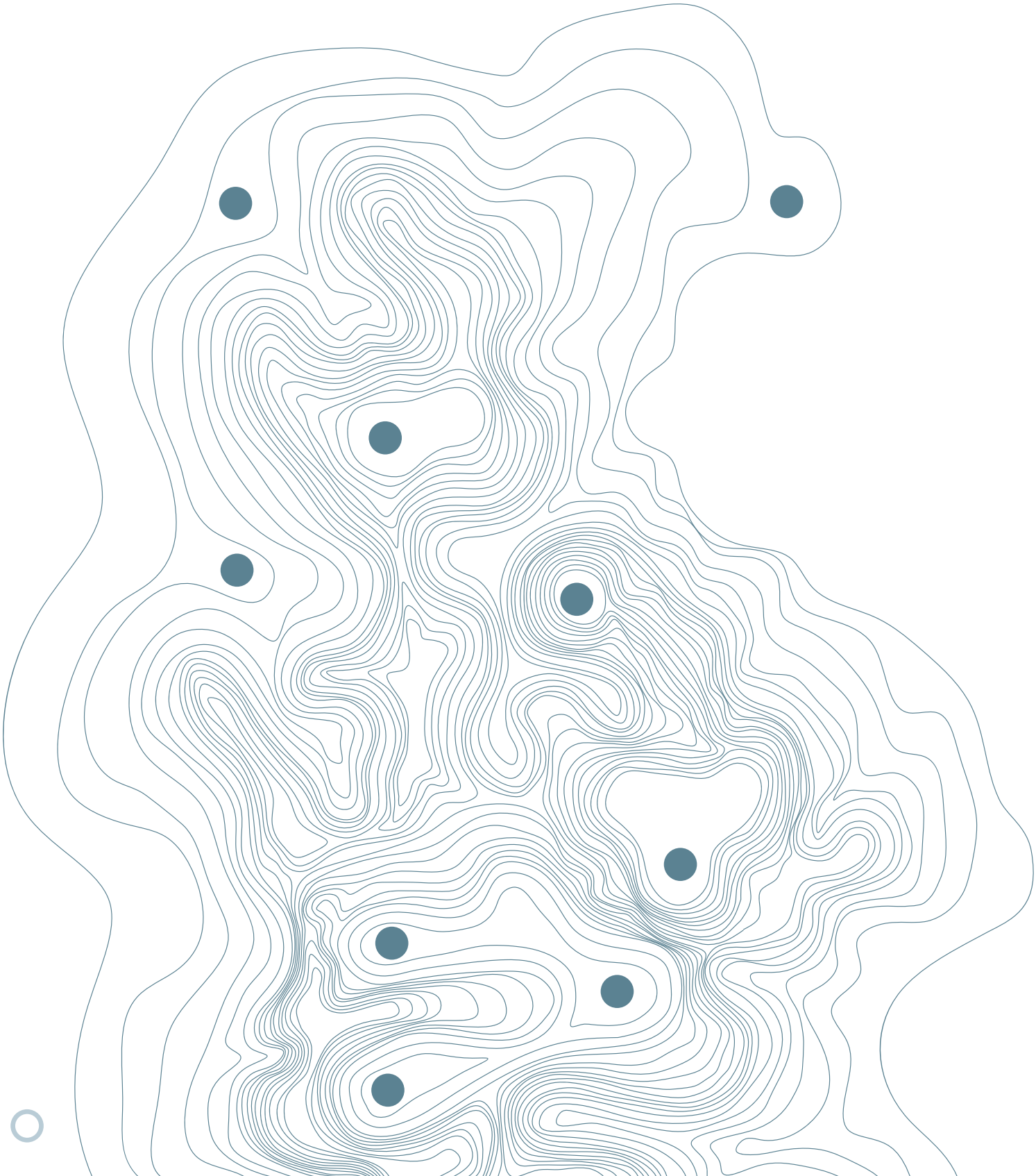
FAROS DE INNOVACIÓN

ÁREAS PREFERENTES Y PRIORIDADES DEL GOBIERNO VASCO EN MATERIA DE INNOVACIÓN



EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

#EUSKADIBERRIA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN 6
3. OBJETIVOS 9
3.1. OBJETIVO GENERAL 9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
3.3. PRINCIPIOS OPERATIVOS 10
4. TRANSICIONES Y SUS FAROS DE INNOVACIÓN 11
4.1. TRANSICIÓN DIGITAL Y TECNOLÓGICA 13
4.2. TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y AMBIENTAL 15
4.3. TRANSICIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y SANITARIA 16
5. FAROS DE INNOVACIÓN: LÍNEAS PRIORITARIAS 18
5.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL 19
5.2. TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS 21
5.3. CIBERSEGURIDAD 23
5.4. DESCARBONIZACIÓN 25
5. 5. UNA SALUD (ONE HEALTH) 27
5.6. ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE 29
5.7. SALUD PERSONALIZADA Y DE PRECISIÓN 30
5.8. CONDICIONANTES SOCIALES DE LA SALUD 32
5.9. DEMOGRAFÍA Y RETO SOCIOSANITARIO 34
6. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y GOBERNANZA 37
6.1. AJUSTE DEL FONDO DE INNOVACIÓN AL MODELO DE LOS FAROS 38
6.2. MECANISMOS DE GOBERNANZA Y COORDINACIÓN 38
6.3. PROCEDIMIENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA 39
6.4. PREVISIÓN PRESUPUESTARIA 39

1. INTRODUCCIÓN

Somos un país pequeño y eso nos obliga a optar y a priorizar a qué debemos dedicar de forma preferente tanto los recursos económicos como el capital humano del que disponemos.

Desde hace años, Euskadi viene haciendo un importante esfuerzo en el ámbito de la ciencia y la investigación de vanguardia, en el desarrollo de tecnología puntera y la innovación.

De acuerdo con las previsiones contenidas en el Decreto de Áreas, corresponden al Departamento de Ciencia, Universidades e Innovación (en adelante DCUI) el impulso y coordinación del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI 2030).

En coherencia con esas previsiones, recae sobre el DCUI la coordinación de las políticas de innovación del Gobierno desarrolladas por los departamentos que cuentan con partidas del Fondo de innovación, así como la determinación, acordada con los anteriores, de las líneas que hayan de ser financiadas con cargo a las partidas citadas.

En el programa de gobierno para la legislatura se establecen 32 áreas de actuación, siendo la innovación una de ellas. Para cada una de estas áreas se definen compromisos concretos, en total 154, que permitan alcanzar los objetivos marcados.

Según se recoge en dicho programa la apuesta por la innovación es una seña de identidad de Euskadi. Es un indicador clave del desarrollo económico de un país y condicionante de su productividad y competitividad, así como un factor determinante para lograr un crecimiento sostenible.

La respuesta al reto de la innovación exige realizar un esfuerzo conjunto público-privado y fijar una estrategia a largo plazo, con el objetivo prioritario de hacer de Euskadi un polo de innovación europeo, contribuyendo al crecimiento económico y al bienestar, así como a la creación de empleos de calidad. Para ello, en el programa se apuesta por "continuar aumentando las inversiones en I+D+i" (compromiso 79) y "apoyar a la innovación empresarial, especialmente en pequeñas y medianas empresas" (compromiso 80) contando con la colaboración de Innobasque.

Muy rara vez se hacen hallazgos disruptivos sin ciencia básica excelente. Y esos hallazgos no tienen impacto en la sociedad sin una actitud proactiva que lo propicie. Por ello, la investigación es un pilar fundamental y el Gobierno Vasco quiere "mejorar la política científica y la investigación de excelencia y su alineamiento con Europa, con Ikerbasque como actor principal" (compromiso 36).

En este documento se describen las prioridades y las señas de identidad del Gobierno Vasco en materia de innovación, con el fin de otorgar coherencia al conjunto de sus políticas en este ámbito. Y para ello se configuran los faros vascos de innovación.

Se utiliza el término faro aquí de acuerdo con la cuarta acepción de la RAE, según la cual es "aquello que da luz en un asunto, lo que sirve de guía a la inteligencia o a la conducta". En nuestro caso, hacemos referencia a las nociones o ideas fuerza que han de inspirar los esfuerzos de nuestro gobierno en materia de innovación para, de esa forma, orientar a su vez al conjunto de agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se constituyen así en los elementos referenciales de la política de innovación.

Los Faros de la innovación no pretenden abarcar todas las líneas a las que el Gobierno Vasco dará su apoyo. Esta herramienta persigue hacer un uso coherente del Fondo de innovación, de manera que, con independencia del departamento concreto que haga uso de los recursos de tal fondo, este sea utilizado de forma coordinada y dirigiendo los esfuerzos a la resolución de un conjunto limitado de retos. De ese modo, los faros pretenden servir de guía a otras instituciones que desarrollan actividades de I+D+i, para incentivar su dedicación a líneas de investigación e innovación relacionadas con las que se proponen en este documento.

El Gobierno Vasco lanzó hace cuatro años la estrategia IKUR 2030: ciencia excelente que busca impacto en la sociedad. Sobre esa misma base se diseña también la política de innovación del Gobierno Vasco para los próximos años, que se articula en torno a los grandes ejes temáticos de los faros de innovación. El objetivo es contribuir a dar respuesta a los retos que plantean las **tres transiciones** en que estamos inmersos: **la digital y tecnológica, la energética y ambiental y la sociodemográfica y sanitaria**.

Contamos con capacidades científicas y tecnológicas acreditadas para abordar con garantías y aportar soluciones adecuadas y viables a estos retos. Para lograr que tengan el impacto deseado en el progreso de la sociedad vasca y la mejora de la calidad de vida de las personas, y hacerlo de una forma equitativa y sostenible, es preciso establecer una estrategia bien definida. Los faros de innovación serán una herramienta para ello.

Para llevar a la práctica estas ideas se fomentarán proyectos pluridisciplinares y de cierta envergadura, y en la medida de lo posible contarán con una vertiente formativa asociada. En definitiva, queremos que sirvan para orientar la política científica y de innovación vasca durante, al menos, los próximos cinco años. De ahí su nombre.

No obstante, la apuesta por las líneas definidas en este documento se circunscribe a la utilización de los recursos del Fondo de innovación. Esto es, los proyectos de innovación diseñados para apoyar a los sectores tractores y proyectos estratégicos definidos en el Plan Industrial no incluidos en las áreas contempladas en este documento, también serán apoyados por el Gobierno, aunque los recursos que se les destinarán provendrán de programas distintos de los sostenidos con cargo al Fondo de Innovación.

2. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN

Los faros de innovación surgen en el marco de la estrategia de ciencia e innovación del Gobierno Vasco recogida en el PCTI 2030.

La redacción de este plan parte de una trayectoria de largo recorrido que tiene en cuenta las prioridades y políticas en materia de ciencia e innovación de la UE, valora potencialidades de desarrollo industrial en nuestro país, y pone especial énfasis en las tres transiciones en que nos hallamos inmersos, a saber, **la digital y tecnológica, la energética y ambiental y la sociodemográfica y sanitaria.**. Estas tres transiciones son la consecuencia del impacto en Euskadi de las grandes tendencias globales identificadas en el Plan. Una triple transición que, afrontada en la forma adecuada, debe conducir a una Euskadi más digital, más verde y más inclusiva.

A partir de los elementos anteriores, el vigente PCTI 2030 define los "Fundamentos de la especialización inteligente RIS3 Euskadi 2030", estableciendo tres pilares o **prioridades estratégicas**: "Excelencia Científica", "Liderazgo Tecnológico Industrial" e "Innovación Abierta", con el "Talento" como núcleo central. Fija también cuatro **grandes objetivos operativos**: "Orientación a Resultados", "Desarrollo de la innovación", "Internacionalización" y "Promoción del talento y de la mujer investigadora".

De acuerdo con estos fundamentos y objetivos, determina tres **Áreas de especialización inteligente**, "Industria inteligente", "Energías más limpias" y "Salud personalizada", y cuatro **Territorios de oportunidad**, "Alimentación saludable", "Eco-innovación", "Ciudades sostenibles" y "Euskadi creativa". Por otro lado, identifica las denominadas **Iniciativas Tractoras Transversales**: (nuevo instrumento que potenciará el trabajo colaborativo entre las áreas RIS3): "Envejecimiento saludable", "Movilidad eléctrica" y "Economía circular", y por último detalla un **Mapa de Tecnologías Base**, que es común a todas las áreas.

Desde la aprobación del PCTI 2030 se han producido una serie de hechos que requieren una reflexión para determinar la forma en la que debe abordarse su revisión y actualización. Además de los cambios tecnológicos, el contexto geopolítico y las prioridades de la Unión Europea marcan un nuevo rumbo para las políticas europeas, y de forma especial, para las relativas a la ciencia y la innovación.

En Europa hay un amplio consenso acerca de la necesidad de reducir la brecha de innovación que nos separa de los EE.UU. y China fundamentalmente, porque esa brecha reduce la competitividad europea y, por tanto, las posibilidades de desarrollo de nuestros países. Los informes de Enrico Letta y Mario Draghi así lo han expresado y la misma conclusión figura en la 'Brújula de la competitividad' presentada en enero de 2025 por la presidenta de la Comisión Europea, Ursula Von der Leyen.

Enrico Letta propone cinco ámbitos de actuación y el primero consiste en añadir una **5ª libertad** dentro del mercado único centrado en la investigación, la innovación y la educación que complemente las cuatro libertades de movimiento clásicas (personas, bienes, capitales y servicios). En su informe destaca que sin innovación/investigación de alto nivel, la política industrial no es suficiente para desarrollar las tecnologías clave necesarias para mantener la competitividad. Además, apuesta por una transición digital, verde y justa. Y apoya la toma de decisiones políticas basadas en la evidencia científica.

Mario Draghi sostiene que para recuperar la competitividad europea se debe abordar la **reindustrialización** apostando por tres grandes áreas de actuación: (1) la investigación e innovación como principales motores del desarrollo económico; (2) un plan conjunto de descarbonización y competitividad coherente con los objetivos climáticos; (3) incremento de la seguridad y reducción de las dependencias con otros países. Cabe señalar que tanto en lo relativo a descarbonización (2ª gran área de actuación) como a la seguridad (3ª gran área), requieren, a su vez, de fuertes dosis de investigación e innovación.

Draghi realiza 176 propuestas de acción, divididas en 10 sectores industriales y con 5 elementos facilitadores horizontales. Los sectores industriales son energía, materias primas fundamentales, digitalización (redes de alta capacidad y velocidad; computación e IA; semiconductores), industrias intensivas en energía, tecnologías limpias, automóvil, defensa, espacio, sector farmacéutico y transporte. Todos estos sectores industriales –salvo, quizás, materias primas fundamentales— tienen presencia en Euskadi y algunos de ellos, importante. En algunos, además, tenemos un potencial científico de primer nivel. De entre los elementos facilitadores, figura la innovación.

Ursula Von der Leyen, en su 'Brújula de la competitividad', hace suyos los tres ámbitos de actuación identificados en el informe Draghi: **innovación, descarbonización y seguridad**, para lo que presenta varios planes de actuación. Define también 5 facilitadores horizontales para la competitividad; el cuarto es la promoción de las capacidades profesionales y el empleo de calidad a través de la creación de una Unión de las Capacidades que impulse el aprendizaje permanente, la creación y retención de capacidades, una movilidad justa y la atracción e inserción laboral de inmigración cualificada.

Las políticas del Gobierno Vasco en materia de innovación, investigación científica y formación han estado alineadas con las políticas europeas con una visión abierta y flexible para adaptarse a los cambios. La investigación de vanguardia y la innovación en la frontera son instrumentos valiosos para dar respuestas a las prioridades de la sociedad vasca y contribuir al aumento de su bienestar y cohesión social.

En lo que se refiere a la innovación, hay dos formas de generar crecimiento de la productividad y progreso tecnológico en el mundo de la empresa. (1) La imitación tecnológica permite adaptar las mejores prácticas en cada sector de actividad, en otras palabras, imitar lo que está ocurriendo en la frontera tecnológica. (2) La innovación en la frontera capacita a una empresa que ya está en la frontera tecnológica a innovar con relación a sí misma, ya que no tiene a quién imitar.

En ningún caso se puede prescindir de la primera modalidad, pero un país que tiene la voluntad de estar en la vanguardia, en la frontera del conocimiento, ha de apostar por las innovaciones disruptivas, productos o procedimientos que nadie más ha desarrollado o que confieran referencialidad.

No solo se innova en la empresa. En nuestro país, también se innova en los centros tecnológicos, centros de investigación científica y universidades. A esa innovación también se le puede aplicar la clasificación anterior, la que se basa en la imitación y la que aporta productos o procedimientos radicalmente nuevos, la innovación disruptiva.

En lo que a los Faros de Innovación se refiere, la estrategia del Gobierno Vasco se dirige, precisamente, a promover esta segunda forma de innovación. En este contexto entendemos innovación como la creación de conocimiento de vanguardia con el propósito explícito de generar impacto económico o social a corto y medio plazo. Los faros de innovación son el instrumento para ello.

Sin embargo, de forma complementaria existen también otros modelos que han sido utilizados con éxito y que pueden contribuir a lograr el objetivo de producir impacto social. De esta forma e inspirados en el modelo de la cuádruple hélice, los faros de innovación incorporan además un enfoque en el que la generación de conocimiento no se limita al ámbito científico, sino que emerge también de la interacción entre ciudadanía, instituciones, sector productivo-social y comunidad investigadora. Esta interacción permite abordar los desafíos que nos presentan las tres transiciones en que estamos inmersos desde una lógica transdisciplinar, reconociendo el valor del conocimiento basado en la experiencia, en la proximidad y la diversidad de saberes.

El DCUI, en coordinación con los demás departamentos que desarrollan políticas de innovación, ha elaborado las directrices que orientan el diseño de los Faros, pero los contenidos concretos de las líneas de innovación podrán ser determinadas por cada departamento concernido o mediante acuerdos entre varios departamentos. En todos los casos, estas líneas serán financiadas con cargo al Fondo de Innovación. Los faros y el fondo son por tanto los instrumentos que posibilitan la transición desde la ciencia a la innovación en los ámbitos identificados.

Para generar ese impacto económico o social que se busca será necesario establecer también herramientas y mecanismos de conexión, tanto entre la ciencia y la innovación como entre los propios faros de forma que estos no sean compartimentos estancos y puedan beneficiarse y enriquecerse con actuaciones y proyectos transdisciplinares con objetivos claros e impactos esperados bien definidos.

3. OBJETIVOS

La innovación como guía para transformar conocimiento en bienestar.

3.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de los faros de innovación es **generar conocimiento de alto nivel con el propósito explícito de producir impacto en la sociedad**.

Estos faros servirán de guía para desarrollar investigaciones y otras actuaciones que permitan promover el hallazgo y desarrollo de innovaciones disruptivas en áreas susceptibles de ejercer un importante efecto social. Se concibe por tanto como una herramienta para orientar la innovación con base científico-técnica con una visión global del conjunto de áreas del Gobierno Vasco.

Ello permitirá impulsar las investigaciones científicas orientadas a dar respuesta a la triple transición (digital y tecnológica, energética y ambiental y sociodemográfica y sanitaria) por la que atraviesan los países occidentales –incluido el nuestro— y aplicar sus resultados en áreas estratégicas para Euskadi. Dado que estas tres transiciones son y, al menos durante la próxima década, serán factores estructurales clave en la evolución de nuestra sociedad, es imprescindible afrontarlas mediante conocimiento avanzado e innovación. Solo así será posible transformar los desafíos que plantean en oportunidades para fortalecer la competitividad de Euskadi y mejorar la vida de las personas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

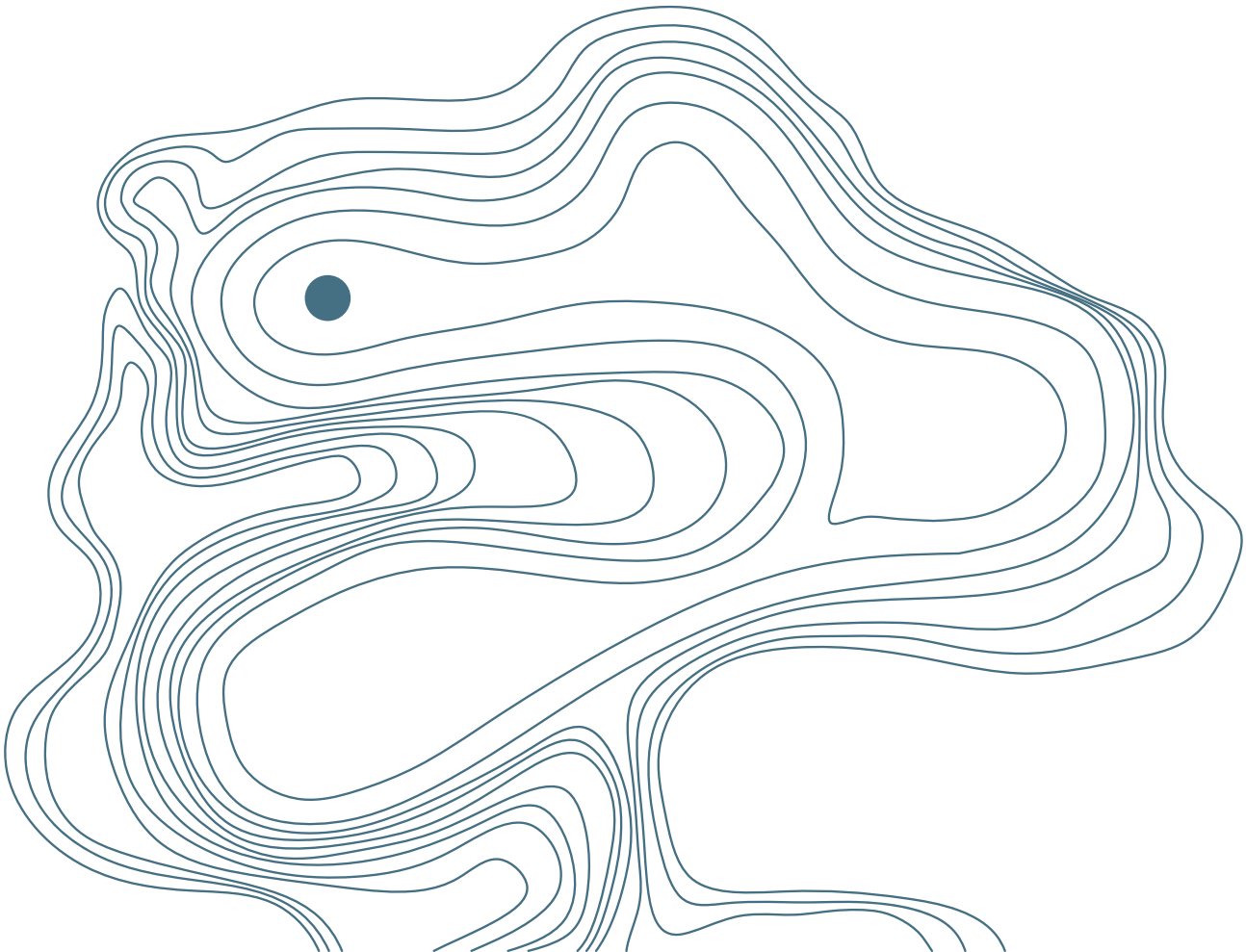
Para lograr el objetivo principal se definen una serie de objetivos específicos que lo complementan. Estos objetivos son los siguientes:

1. Impulsar la ciencia e investigación de vanguardia y de alto impacto en las áreas que nos permitan dar respuesta en Euskadi a los desafíos propios de las tres transiciones.
2. Aplicar los resultados de la investigación en áreas clave para Euskadi como la salud, la industria, el medio ambiente, y las causas y consecuencias de la transición demográfica.
3. Impulsar la innovación en la frontera que capacite a las empresas e instituciones que ya están en la vanguardia tecnológica a intensificar innovaciones disruptivas, productos o procedimientos que nadie más ha desarrollado.
4. Desarrollar, atraer y arraigar personas de alta cualificación y de referencia mundial en innovación, tecnología e investigación en las áreas científicas alineadas con las prioridades estratégicas de Euskadi.

3.3 PRINCIPIOS OPERATIVOS

Las actuaciones que se lleven a cabo en el marco de los faros de innovación deben atender a los siguientes principios:

1. Compromiso con la excelencia científica.
2. Proyección internacional de la ciencia, la tecnología y la innovación en Euskadi.
3. Colaboración y sinergias entre los agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación para transitar de la ciencia a la innovación.
4. Sostenibilidad económica y responsabilidad social.
5. Carácter multisectorial y pluridisciplinar.



4. TRANSICIONES Y SUS FAROS DE INNOVACIÓN

Los Faros de Innovación quieren dar respuesta a los retos de las tres transiciones.

La propuesta de Faros de Innovación se basa –en consonancia con el propio PCTI 2030- en la consideración de las tres transiciones como elementos estructurales determinantes de la evolución de nuestra sociedad en la próxima década. Para afrontarlas es imprescindible el conocimiento de vanguardia e incorporar la perspectiva de la innovación, tratando de convertir las amenazas inherentes en ellas en oportunidades de aumentar el bienestar y la cohesión social. A todas les son de aplicación los tres pilares o prioridades estratégicas establecidas en el Plan, verbi gratia, "Excelencia Científica", "Liderazgo Tecnológico Industrial" e "Innovación Abierta". Estos pilares se complementan con un cuarto, el de las personas de alta cualificación, que de forma transversal alimenta y posibilita el desarrollo de las actuaciones definidas en cada uno de ellos.

En la actualización del PCTI, además de incorporar de forma explícita la formación, atracción y arraigo de personas de alta cualificación como un pilar estratégico, se mantienen la ciencia de vanguardia, la competitividad y el liderazgo tecnológico y la innovación. Es en este último pilar, el de la innovación, donde se enmarcan los faros. De forma esquemática y como visión general, en la siguiente tabla se muestra la relación entre las transiciones y los faros de innovación propuestos.

TRANSICIÓN	FARO DE INNOVACIÓN
DIGITAL Y TECNOLÓGICA	INTELIGENCIA ARTIFICIAL
	TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS
	CIBERSEGURIDAD
ENERGÉTICA Y AMBIENTAL	DESCARBONIZACIÓN
	ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE
	UNA SALUD (ONE HEALTH)
SOCIODEMOGRÁFICA Y SANITARIA	SALUD PERSONALIZADA Y DE PRECISIÓN
	CONDICIONANTES SOCIALES DE LA SALUD
	DEMOGRAFÍA Y RETO SOCIOSANITARIO

Expuesto de forma muy resumida, la selección de los faros de innovación se ha basado de los siguientes criterios:

(1) La constatación del impacto creciente de la Inteligencia Artificial en numerosos ámbitos, entre ellos el industrial, ambiental, vivienda, sanitario, cultural y social. Se trata, por tanto, de un criterio instrumental, pero el instrumento –la Inteligencia Artificial— ejerce unos efectos transformadores tan profundos y de tanta relevancia social, económica y cultural, que merece un tratamiento propio y diferenciado. Además, los agentes implicados en su desarrollo –personal investigador y centros de investigación— son en parte los mismos. Junto con la inteligencia artificial y muy relacionadas con ella y a su vez, entre sí, sobresale el potencial creciente de las tecnologías cuánticas y la importancia de la ciberseguridad ante la necesidad de asegurar la seguridad de los datos y las comunicaciones, así como la disponibilidad de los servicios críticos tanto físicos como digitales.

(2) La necesidad de abordar las causas y mitigar las consecuencias del cambio climático junto con la transición hacia energías más limpias, renovables y sostenibles. Ello requiere acelerar los procesos de descarbonización en el parque de vivienda edificado (el más antiguo del sur de Europa), en la industria y en la sociedad en general a la vez que se impulsa la movilidad sostenible. Por otro lado, la cada vez mayor conciencia –muy en especial a partir de la pandemia de Covid19— de la estrecha conexión entre ecosistemas naturales, sistemas agroganaderos y comunidades humanas, y el efecto que tal conexión ejerce sobre el estado de salud de los constituyentes de esos sistemas. Esa conexión aconseja abordar las materias consideradas bajo un paradigma común, que oriente investigaciones transdisciplinares y proporcione, además, una visión holística de la noción de salud desde la perspectiva de las políticas públicas.

(3) Las implicaciones de muy diverso orden de la transición sociodemográfica y sanitaria. La demanda de viviendas asequibles, la necesidad de rehabilitar y actualizar nuestro parque edificatorio para que siga cumpliendo su función social, el descenso de la natalidad durante el último medio siglo, el aumento de la longevidad y las migraciones constituyen, en sí mismas, materias dignas de estudio y, eventualmente, objeto de políticas públicas específicas. Pero, además, también aconsejan afrontar de forma racional y ordenada (sistemática) las consecuencias que se derivan de los fenómenos demográficos. Asuntos tales como las consecuencias sociales (modelos de familia, riesgo de segregación y otras), económicas (pérdida de vitalidad económica, disminución de la población activa, déficit de personas de alta cualificación en ciertas profesiones, costes sanitarios elevados, y otras) y culturales (diversidad cultural, riesgos sociolingüísticos) merecen ser investigados y, en paralelo, ser objeto de prácticas innovadoras.

La previsión relativa a la formación en todos los faros incluye, además de la formación específica, otras actuaciones complementarias. A modo de ejemplos, se promoverán cuestiones tales como la 'Educación basada en pruebas', la 'Investigación colaborativa', la 'Estrategia STEM basada en evidencias' o la promoción del pensamiento crítico en los y las estudiantes de todos los niveles educativos, así como en el conjunto del cuerpo social.

La figura 1 representa la visión general de los faros de innovación en el marco de las transiciones en Euskadi y su relación con la ciencia, la tecnología y la formación, atracción y arraigo de personas de alta cualificación.

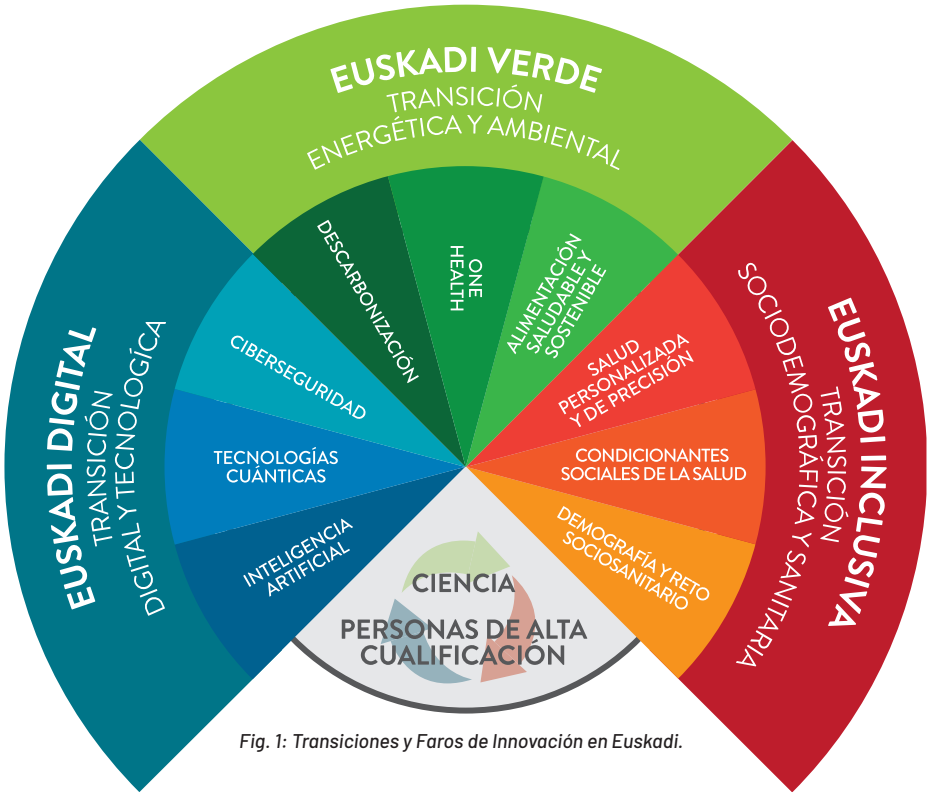


Fig. 1: Transiciones y Faros de Innovación en Euskadi.

A continuación, se describen con mayor detalle los elementos clave de cada una de las transiciones y sus faros de innovación.

4.1 TRANSICIÓN DIGITAL Y TECNOLÓGICA

Euskadi está inmersa en una transición digital y tecnológica que está transformando la forma de relacionarse las personas, las instituciones, y las empresas. La digitalización de los procesos tanto en el sector público como en el privado es una exigencia competitiva para aumentar la productividad, reducir los tiempos de ejecución de tareas repetitivas y cada vez más complejas, y facilitar la trazabilidad y reutilización de la información generada. En este contexto, la Inteligencia Artificial, las tecnologías cuánticas y la ciberseguridad emergen como líneas estratégicas y complementarias para consolidar un ecosistema digital competitivo, sostenible y orientado al futuro.

El impacto de estas tecnologías va más allá de la digitalización industrial y de los servicios. En un mundo hiperconectado, con millones de datos personales, con todos los sectores económicos y sociales utilizando diariamente los

servicios digitales, la ciberseguridad es un elemento transversal en continuo movimiento para adaptarse a los retos que la utilización de la inteligencia artificial y la computación cuántica plantean. Las tecnologías cuánticas tendrán aplicaciones en diferentes sectores y, muy singularmente, en el de la computación, una esfera de actividad de incontables usos potenciales.

Dada su relevancia científica, económica y social, por un lado, y el contar en Euskadi con indudable capacidad científica en esta área, por el otro, la inteligencia artificial ha de ser objeto de investigación en sí misma, pues la investigación básica nos permitirá mantener una posición destacada en la vanguardia de este campo.

Además, la IA es susceptible de ser utilizada en sectores tan diversos como la sanidad, la vivienda, la energía y el uso de la lengua, en estrecha relación con las otras dos transiciones.

- En el ámbito sanitario y aunque aún se encuentre en sus comienzos, la IA permite diagnósticos más rápidos y precisos, tratamientos adaptados a cada paciente y una mejor gestión de los recursos sanitarios. Euskadi está integrando la IA como una herramienta clave en la transición sociodemográfica y sanitaria. Además, su combinación con el enfoque One Health refuerza nuestra capacidad para abordar de manera integral los desafíos de salud pública.
- La IA puede acelerar el desarrollo de herramientas de planificación dinámica urbana, la explotación de los datos urbanos (como, por ejemplo, la monitorización de las viviendas rehabilitadas en el contexto del programa de regeneración de barrios) y la gestión dinámica de la movilidad Y con ello, la creación de modelos específicos para optimizar tanto el uso del parque de viviendas existente, como la proyección de futuras construcciones son retos en los que la IA, junto con gemelos digitales basados en información territorial de alta calidad, pueden apoyar el diseño de políticas públicas que a corto plazo mitiguen y a medio y largo plazo corrijan los grandes desajustes entre la oferta y la demanda de vivienda a precios asumibles.
- En el ámbito energético, la IA juega un papel esencial en la descarbonización, pues facilita la transición hacia un modelo energético más sostenible, eficiente y resiliente. Gracias a su capacidad para optimizar procesos energéticos, predecir y gestionar la producción, distribución y consumo de energía, y mejorar la eficiencia en sectores clave, como la industria, la construcción y el transporte, es una herramienta fundamental para acelerar la transición energética y ambiental de Euskadi.
- Transmisión social e intergeneracional del euskera: la IA ofrece un amplio abanico de herramientas para impulsar el uso y aprendizaje del euskera, y favorecer su presencia en la sociedad vasca y en el ámbito digital. Tecnologías como el procesamiento del lenguaje natural, el reconocimiento de voz, la traducción automática y las plataformas educativas pueden desempeñar un papel clave en asegurar que el euskera siga siendo una lengua viva y en crecimiento.

Las tecnologías cuánticas se perfilan como una de las mayores disrupciones tecnológicas del siglo XXI. Euskadi ya está dando pasos en este ámbito emergente. La computación, las comunicaciones, y la sensórica y la metrología son los sectores en los que se prevén mayores avances e impactos. Aunque todavía se encuentran en una fase inicial, anticiparse y explorar escenarios

de uso, desarrollar el talento y las infraestructuras necesarias serán clave para ocupar una posición de vanguardia en esta revolución tecnológica.

La ciberseguridad es un requisito esencial en cualquier sector, no solo en el ámbito digital. En la actualidad, prácticamente todos los sistemas físicos están interconectados y la frontera entre el mundo digital y el físico se difumina cada vez más. La identidad digital, el acceso seguro a los servicios, la seguridad de los sistemas y la protección de datos son asuntos clave que requieren de un constante trabajo de investigación e innovación para trasladar al sector productivo nuevos protocolos y mecanismos. A su vez es imprescindible incorporar los avances que se produzcan en el campo de la inteligencia artificial y en las tecnologías cuánticas para ello. Y de forma recíproca, aportar a estos campos los desarrollos y evoluciones que desde la ciberseguridad aporten valor tanto a la IA como las tecnologías cuánticas.

4.2 TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y AMBIENTAL

En los últimos años se ha puesto de manifiesto con mayor impacto las consecuencias cada vez más evidentes del cambio climático en el planeta. Ello conlleva graves riesgos para la conservación de los ecosistemas, amenaza el mantenimiento de la biodiversidad y supone un creciente problema para la salud humana y de la vida animal y vegetal. Para hacer frente a estos retos es necesario un enfoque amplio y lo más completo posible que incorpore conocimiento procedente de disciplinas diferentes, así como la creación de nuevo conocimiento en áreas diversas.

La descarbonización, junto con otras estrategias orientadas a la sostenibilidad en todas sus vertientes, no solo contribuye a mitigar el cambio climático y proteger la biodiversidad, sino que también reduce los impactos negativos sobre la salud pública.

El modelo de ordenación del territorio de la CAPV regula, entre otros, aspectos relativos a la transición energética y ambiental a través de las "Directrices de ordenación del territorio" de 2019. Estas directrices incorporan el cambio climático como factor más relevante. Herramientas como los Planes Territoriales Sectoriales del litoral, de energía renovables, de recursos turísticos y los distintos Planes Territoriales parciales de varias áreas funcionales permitirán la incorporación de estos elementos. La consideración del cambio climático en la ordenación del territorio sitúa a la CAPV en una buena posición ya que es de las pocas comunidades que ordenan y regulan estos aspectos.

El enfoque One Health (OH, Una Salud) permite abordar de manera integral los desafíos de las transiciones energética y ambiental y sociodemográfica y sanitaria, al reconocer la interconexión entre la salud de los seres humanos, la de los animales y la del entorno. Esta aproximación persigue la configuración de un sistema de salud de carácter más preventivo y personalizado, que ayude a mejorar la calidad de vida y a prevenir las enfermedades relacionadas con factores ambientales, al tiempo que promueve el uso sostenible

de los recursos naturales. Y entre esos recursos debemos prestar especial atención a asegurar una alimentación saludable y sostenible que conserve los ecosistemas y la biodiversidad, ayude a mejorar la salud y la calidad de vida. Todo ello en ciudades, pueblos y barrios sostenibles, accesibles y saludables que se adapten continuamente para poner a las personas y sus necesidades en el centro de cualquier iniciativa o proyecto.

La CAPV se beneficia de un sistema sanitario robusto e interconectado, instituciones y redes de investigación punteras que abarcan temas críticos de OH. Estas redes facilitan la investigación interdisciplinar, en la que participan centros públicos y empresas emergentes. Este sistema sienta las bases para abordar la salud no solo como un problema clínico o biomédico, sino también como un objetivo que integra las vertientes humana, animal y ambiental.

La descarbonización es un eje central de la transición energética y ambiental de Euskadi, un proceso clave para reducir su dependencia de los combustibles fósiles, mitigar el cambio climático y avanzar hacia un modelo energético más sostenible. Esta transición no solo representa un reto ambiental, sino también una oportunidad económica: Euskadi se encuentra en condiciones de consolidarse como un referente en industria sostenible, e impulsar así la generación de empleo y la innovación en el sector. Además de en el sector industrial, destacan también las actuaciones que se están llevando a cabo para descarbonizar el parque de vivienda existente, incluido el parque público de alquiler con iniciativas pioneras como el Zeroplana y Alokabizi emanadas del PCTI. De este modo, la descarbonización puede convertirse en un pilar estratégico para lograr un desarrollo económico compatible con la sostenibilidad ambiental y la neutralidad climática.

Y en esta misma línea de asegurar un desarrollo económico y social sostenible que aumente el nivel de bienestar y la cohesión social, se debe garantizar una alimentación saludable y sostenible para toda la población. Esto implica la necesidad de asegurar la calidad y el equilibrio de los ecosistemas, una adecuada gestión de los recursos y de las cadenas de producción y distribución y una trazabilidad que de confianza a quienes consumen los alimentos.

4.3 TRANSICIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y SANITARIA

Euskadi aspira a consolidar y mejorar un modelo de sociedad inclusiva, que vele por el bienestar de las personas y facilite la cohesión social. La transición sociodemográfica y sanitaria comporta, de manera simultánea, una reducción de la natalidad, un aumento de la inmigración –con la consiguiente mayor diversidad cultural— y el envejecimiento de la población. Los dos primeros fenómenos suponen un reto para el sistema productivo, el educativo y el cultural. El tercero –el envejecimiento de la población— conlleva un reto para la sostenibilidad del sistema sociosanitario y de salud para mantener la calidad de vida.

Los cambios que se están produciendo en la estructura social requieren un estudio sistemático y basado en evidencias de los condicionantes sociales de la salud, de la forma en que estos impactan en la definición y prestación de servicios sanitarios y en las políticas de prevención y salud pública.

Como consecuencia del envejecimiento, proporciones crecientes de población pasan de generar recursos económicos a demandar cada vez mayor atención y más cuidados sanitarios. En ese contexto resultan claves la promoción de hábitos saludables, el diagnóstico precoz de enfermedades, así como el hallazgo de más y mejores terapias. La medicina personalizada y de precisión es una de las mejores respuestas que cabe dar a estos retos. Y para su desarrollo, además de herramientas biotecnológicas, será fundamental el concurso de modelos de IA que ayuden a hacer diagnósticos precisos y proponer las mejores terapias posibles adaptadas a las características de cada persona.

Además de en el sistema de salud, el envejecimiento también tiene un impacto significativo en el sistema sociosanitario y comunitario. Por ello, es necesario analizar y diseñar soluciones que agilicen al máximo las gestiones administrativas, fomenten la solidaridad intergeneracional y refuercen los servicios sociales de forma personalizada, no solo para personas mayores, sino de todos los colectivos que precisen de estas prestaciones.

Y para asegurar la cohesión social y avanzar hacia una sociedad cada vez más inclusiva y comprometida con la solidaridad intergeneracional es necesaria la colaboración multidisciplinar entre el gobierno, la academia, la industria y la sociedad para afrontar los retos que esta plantea y buscar soluciones novedosas y sostenibles. Uno de los retos que mayor preocupación suscita es el de la vivienda. El análisis riguroso de modelos y propuestas debe servir de guía para la definición de medidas dirigidas especialmente hacia la juventud, un colectivo que depende de la vivienda para poder construir sus proyectos vitales, así como hacia las personas mayores con escasos recursos o necesidades de accesibilidad y otros colectivos con un alto grado de vulnerabilidad social.

5. FAROS DE INNOVACIÓN: LÍNEAS PRIORITARIAS

Las líneas de actuación prioritarias se estructuran en torno a los faros de innovación.

No es una lista cerrada de líneas, ya que este documento se concibe como una herramienta viva de la que se podrán realizar actualizaciones cuando el estado de la ciencia y la tecnología así lo recomiende o como consecuencia de la evolución de los proyectos que se pongan en marcha.

Se tendrá en cuenta la existencia de las capacidades necesarias para afrontarlas con garantías, tanto en lo que se refiere a las científicas como a las tecnológicas y a las de innovación para, en su caso, adoptar medidas para potenciarlas. Tras un análisis de los campos de especialización de los BERC, los CIC y los grupos de investigación consolidados del Sistema Universitario Vasco se ha constatado que hay líneas de investigación activas con generación de conocimiento de alto nivel en todas las actuaciones propuestas.

De igual manera, existen líneas de investigación activas con resultados del máximo nivel para acompañar tanto a los sectores tractores como a los sectores emergentes y los proyectos estratégicos identificados en el Plan de Industria.

La aplicación de los criterios establecidos en el citado plan para clasificar los sectores garantiza que existe también la capacidad tecnológica e industrial necesaria para proporcionar nuevos productos y servicios. Este es un elemento clave para mantener la competitividad de nuestro sector productivo y atender a las demandas actuales y futuras de la sociedad.

A continuación, se describen con mayor detalle las líneas prioritarias y las actuaciones identificadas en cada uno de los faros.

5.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial como disciplina científica que afecta a todos los ámbitos de la vida de las personas tiene ante sí un reto importante que aconseja abordar la investigación, la transferencia y la innovación de una forma más completa y transversal que en otras disciplinas científicas.

Reforzar la inteligencia artificial como disciplina científica para generar conocimiento excelente en IA es una prioridad estratégica para Euskadi, tanto por su valor como motor transversal de innovación como por su potencial para generar capacidades propias en un contexto geopolítico donde la soberanía tecnológica adquiere una relevancia creciente. Euskadi cuenta con grupos de investigación reconocidos internacionalmente, cuya actividad se sitúa en la frontera del conocimiento en áreas clave de la IA.

En este marco, se pretende focalizar el esfuerzo investigador en las técnicas de investigación con vocación de impacto social y centradas en el bienestar de la sociedad para las que se dé la confluencia de dos factores: los últimos avances en la frontera del conocimiento y la especialización de los grupos excelentes en IA. Las líneas de investigación en esta confluencia pueden ser variadas, y aquí se mencionan algunas. Adicionalmente, hay técnicas en las que ahora mismo puede no haber investigación de excelencia pero que pueden ser relevantes. A continuación, se mencionan varias líneas de trabajo que requerirán un seguimiento continuo, teniendo en cuenta la evolución de la frontera de la IA y de las áreas de excelencia investigadora en el país:

- Fundamentos teóricos de la IA.
- IA generativa (texto, imagen, datos multimodales, código, robótica, agentes).
- Aprendizaje profundo y por refuerzo.
- Optimización en IA.
- IA eficiente.

La IA generativa, en particular, representa un campo estratégico donde Euskadi puede destacar, tanto en visión por computador como en lenguaje natural. Todo ello considerando la necesidad de no perder el foco de apostar por la IA centrada en la persona, en consonancia con las tendencias europeas de una IA diferente, que trabaja la transparencia, la explicabilidad y la seguridad en su aplicación.

Dada la transversalidad de su uso actual y futuro, además de la generación de conocimiento en su propio ámbito científico, se debe promover la utilización de técnicas y herramientas de IA en otras disciplinas científicas. Ello se debe a que, gracias a su uso y en ocasiones, el diseño o adaptación específica de técnicas de IA, se abren oportunidades de generación de conocimiento en estas disciplinas.

El objetivo en este caso es, por tanto, su uso como instrumento para realizar descubrimientos y producir nuevos conocimientos en otras áreas gracias a la colaboración entre equipos de ámbitos muy diferentes. Esto cambia también tanto las preguntas como las herramientas con las que se hace investigación en estas áreas científicas. Y ello requiere el empleo y diseño específico de la IA para cuestiones como:

- Euskera y tecnología del lenguaje: (1) Modelos multilingües y generativos adaptados a lenguas de recursos limitados; (2) posicionamiento del euskera y la cultura vasca en los corpus LLM de grandes empresas de IA, así como generación de modelos propios para uso generalizado en Euskadi; (3) investigación en humanidades digitales y patrimonio cultural, que permita que los modelos reflejen con fidelidad la cultura, valores e identidad de Euskadi; (4) sistemas personalizados de aprendizaje online del euskera.
- Salud y biomedicina: (1) Integración de IA en el análisis de datos biomédicos complejos (imagen médica, informes clínicos, datos genómicos, datos longitudinales de pacientes y de respuesta a fármacos); (2) implantación de IA en salud guiada por principios éticos y legales; (3) creación de plataformas compartidas de datos clínicos anonimizados, informes médicos, imagen médica y datos ómicos (relativo a la genómica y la proteómica).
- Industria, energía y movilidad inteligentes: (1) Robótica colaborativa con capacidades cognitivas; (2) optimización de procesos mediante modelos predictivos; (3) sistemas de mantenimiento inteligente y autoajuste de líneas de producción; (4) sistemas de planificación y gestión energética; (5) modelos predictivos para estado de salud, detección temprana de fallos y degradación de baterías; (6) sistemas de percepción, función sensorial y predicción para vehículos; (7) planificación logística dinámica y coordinación con la infraestructura.
- Construcción Avanzada: Aplicación de la Estrategia para la Construcción Industrializada con alto grado de digitalización, incorporación de la Inteligencia Artificial en los procesos de diseño, fabricación, construcción y montaje total o parcial de edificios de cero emisiones de CO2 y balance energético nulo o positivo.
- Gestión pública: (1) Impactos de determinadas políticas públicas en la salud, la longevidad, la equidad intergeneracional, la planificación urbana y la política de vivienda (nueva edificación y rehabilitación de edificios aislados y regeneración de barrios), la transmisión e impulso del euskera y en la sostenibilidad de unos servicios sociales cada vez más completos y complejos, todo ello mediante el análisis del comportamiento de personas y de grupos sociales; (2) gemelos digitales e información territorial de calidad; (3) soberanía del dato y soberanía tecnológica.

También es preciso considerar la búsqueda de algoritmos que reduzcan el coste energético y ecológico que la IA generativa supone. Cómo se genera la electricidad necesaria y qué medidas se adoptan para el reciclaje y uso sostenible de recursos esenciales como el agua son preocupaciones compartidas con el desarrollo de otras tecnologías y que deben abordarse con rigor científico para la posterior toma de decisiones.

5.2 TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

En los últimos años se ha producido la eclosión de una nueva generación de tecnologías digitales disruptivas. Al igual que en el caso de la IA, las tecnologías cuánticas se basan en fundamentos teóricos conocidos desde hace tiempo. Asistimos a una segunda revolución cuántica gracias a la capacidad, aún incipiente, de manipular de manera controlada la materia a escala atómica. Y con ello, empezamos a poder aprovechar los procesos derivados de las propiedades de la mecánica cuántica. Aún en fases muy preliminares, se vislumbran grandes impactos en sectores clave como la ciberseguridad, la industria, los servicios, la educación, la salud o la banca. Inicialmente con un efecto incremental sobre las tecnologías actuales y a medio y largo plazo, con un potencial muy importante y disruptivo con aplicaciones que hoy no somos capaces de determinar.

Las disciplinas en las que se está trabajando son tres: la computación y simulación cuántica, las comunicaciones y ciberseguridad cuánticas, y la sensórica y metrología cuántica. Con las mismas bases y fundamentos teóricos, se enfocan a problemas y usos diferentes.

En el caso de la computación y simulación cuántica los esfuerzos se concentran en el desarrollo de procesadores cuánticos con diferentes tecnologías para lograr su estabilidad y escalado. Se considera que serán claves para resolver problemas computacionales muy complejos o directamente intratables con la computación clásica. Ello no significa la desaparición de la computación clásica, durante un tiempo convivirán ambas complementándose entre sí. La puesta en marcha del IBM Quantum System Two en Donostia es una oportunidad extraordinaria para impulsar la investigación y el uso de esta tecnología. Las líneas de actuación propuestas en este ámbito son las siguientes:

- Desarrollo de software y algoritmos cuánticos para afrontar retos específicos en energía, salud, vivienda, industria y medio ambiente mediante (1) simulación de hamiltonianos; (2) optimización; (3) aceleración de entrenamiento de sistemas de IA y aplicación de IA para acelerar la computación cuántica; (4) resolución de ecuaciones diferenciales parciales.
- Desarrollo de nuevo hardware cuántico para la evolución del IBM Quantum System Two y para nuevas soluciones en la creación y escalado de qbits.

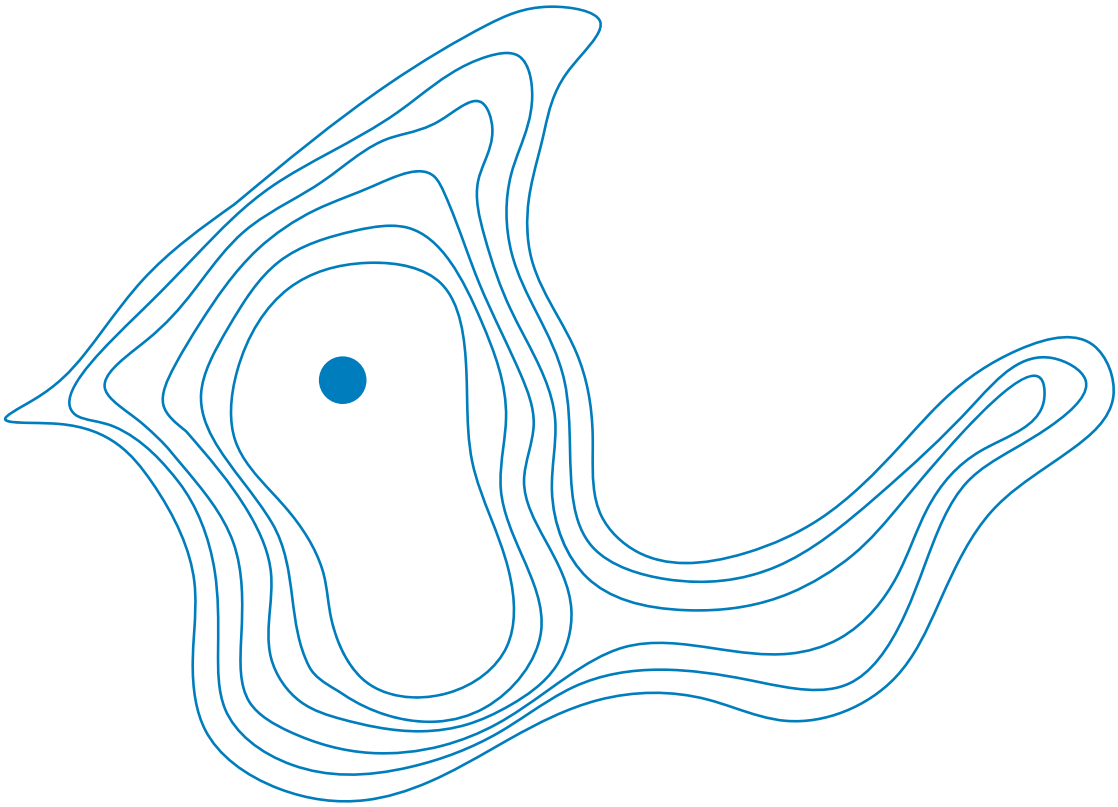
En el caso de las comunicaciones y la ciberseguridad cuánticas hay dos grandes líneas. La primera se centra en el desarrollo de algoritmos de cifrado resistentes al ataque de un ordenador cuántico, es lo que se conoce como algoritmos de cifrado post-cuántico (post quantum cryptography, PQC). La segunda línea consiste en los nuevos sistemas de comunicaciones intrínsecamente seguras, entre los que destaca la distribución cuántica de claves (quantum key distribution, QKD). A medio plazo se espera que el uso de propiedades cuánticas como

el entrelazamiento y la teleportación posibiliten el despliegue de una Internet completamente segura. En este ámbito, las líneas de actuación a impulsar son las siguientes:

- Sistemas de comunicaciones con protocolos de encriptación cuánticos e hibridación/convergencia de canales cuánticos y tradicionales: (1) redes multidominio controladas por software de distribución de claves cuánticas (SDN-QKD) e (2) integración de protocolos y servicios ya existentes con la distribución de claves cuánticas a través de federaciones de KMS (Key management systems) multidominio.
- Desarrollo de sistemas espaciales de comunicaciones cuánticas mediante la generación de fotones entrelazados.

Respecto a la sensórica y metrología cuántica se aprovecha la superposición coherente de estados cuánticos para realizar mediciones de campos electromagnéticos, eléctricos y gravitatorios, así como de otros parámetros con una precisión y sensibilidad sin precedentes, con varios miles de órdenes de magnitud superiores a los de las tecnologías actuales. En este contexto las líneas prioritarias de actuación que se proponen son las siguientes:

- Generación y fabricación de sistemas nitrógeno-vacante (NV) en diamantes para su uso en mediciones de aplicación en (1) estructuras moleculares; (2) investigación en orgánulos; (3) actividad eléctrica en cultivos celulares; (4) medición de temperatura en diamantes NV; (5) actividad magnética in vivo; (6) diagnósticos clínicos en seres humanos.



5.3 CIBERSEGURIDAD

Euskadi se encuentra en la antesala de una nueva etapa de transformación digital: la Digitalización Pervasiva Resiliente. Este concepto define un estadio en el que la computación y la conectividad dejan de ser una infraestructura para convertirse en el tejido mismo de la economía y de los servicios públicos: procesos industriales, redes de energía, movilidad, salud, administración y cadena de suministro se articulan en arquitecturas distribuidas que combinan cloud, edge y OT, orquestadas sobre 5G/6G y, cada vez más, interconectadas con el espacio y los espacios de datos sectoriales. En ese escenario, cada activo —físico o lógico— se convierte en un punto de entrada potencial y cada flujo de datos, en un vector de valor.

Las interacciones ya no se limitarán a personas, máquinas y servicios bajo un control humano, también máquinas y servicios iniciarán de manera autónoma y oportunista nuevas aplicaciones, recogiendo y generando datos que alimentan procesos y enriquecen el entorno con información. Para asegurar impacto, esta digitalización pervasiva ha de ser interoperable, privada y resiliente.

Cuanto más pervasiva sea la digitalización, mayor será la superficie de exposición y, al mismo tiempo, mayor el retorno socioeconómico si se logra que funcione bajo un principio irrenunciable: la resiliencia por diseño. La ciberseguridad deja de ser una capa añadida al final del ciclo de vida y pasa a ser una arquitectura de confianza que acompaña al dato desde su origen hasta su explotación, que gobierna identidades humanas y de máquina, que asegura el software y sus cadenas de suministro, y que dota a la industria y a las instituciones de capacidad de anticipación, detección y recuperación. Gracias a la Digitalización Pervasiva Resiliente, Euskadi puede capitalizar su fortaleza industrial y tecnológica para afirmarse como referente europeo en ciberseguridad, con impacto directo en la competitividad económica y en la confianza y el bienestar de la sociedad vasca.

Para que la ambición pervasiva se sostenga y escale, se debe trabajar desde un marco transversal que cubra las tres funciones esenciales de seguridad: (1) prevención y protección, (2) detección y (3) recuperación. Y hacerlo a lo largo de todo el ciclo de vida del dato —desde su generación/ingestión, almacenamiento y transmisión, hasta su tratamiento, compartición, archivo y eliminación segura— permeando cualquier iniciativa.

Cualquier esfuerzo por desplegar una sociedad más cibersegura pasa por establecer mecanismos que garanticen la interoperabilidad. Basada en estándares disponibles o desarrollados para necesidades específicas, permite la integración de todas las piezas que conforman el ecosistema y la reutilización de esfuerzos ya realizados.

En este contexto, las líneas prioritarias de actuación que se proponen son las siguientes:

- Confianza digital en datos, IA y productos: (1) Seguridad de la IA con resistencia al envenenamiento de datos, evasión y manipulación, telemetría y origen e historial completo (provenance) del modelo y de los datos, marcas de agua (watermarking) e integración efectiva entre MLOps y SecOps; (2) espacios de datos industriales seguros y protección de Propiedad Intelectual; (3) autenticación y cifrado en cualquier fuente de datos y tecnología de comunicación; (4) identidad y servicios de confianza (eIDAS2) con carteras de identidad, firmas cualificadas y mecanismos antifraude avanzados; (5) laboratorios de evaluación y ensayo CRA (Cyber Resilience Act).
- Resiliencia y continuidad de operaciones: (1) Resiliencia OT/Industrial; (2) zero trust industrial y cadenas de suministro seguras, identidad unívoca de máquinas y personas, SBOM continuo y verificación de software y supervisión en casi de tiempo real de terceros para cumplimiento de CRA; (3) sistemas ciberseguros de baja latencia para garantizar sincronismo o recepción de datos en tiempo real.
- Redes y cómputo pervasivo seguros: (1) 5G/6G y Edge confiables con integración 5G-TSN, hardening sistemático, detección de interferencias y control del runtime en edge; (2) cloud/Edge soberano con control de claves, residencia de datos y portabilidad entre proveedores; (3) NewSpace y sistemas autónomos con protección del segmento tierra/satélite, criptografía en el nivel de enlace y resiliencia de constelaciones pequeñas de drones/AGV (Automated Guided Vehicule).
- Criptografía y comunicaciones del futuro: (1) Inventario de criptografía —CBOM— y su generación y revisión automatizadas; (2) despliegue de criptoagilidad para cambiar algoritmos y protocolos, rotar claves, operar en modo híbrido y atestar componentes sin interrumpir el servicio; (3) pilotos de sistemas TLS/VPN híbridos y de firmado PQC en firmware OT/IoT; (4) Desarrollo de redes complejas para intercambio cuántico de claves (QKD) en escenarios multidominio horizontales (entre dominios de seguridad) o verticales (entre tecnologías) en sectores clave como energía, administración y salud.

5.4 DESCARBONIZACIÓN

El dióxido de carbono es uno de los gases responsables del efecto invernadero. La quema de combustibles, la deforestación, la fabricación de cemento, la siderurgia, la industria química, etc., son las principales fuentes de emisiones antropogénicas de CO_2, que se estiman en alrededor de 36,8 Gton (109 toneladas) en 2022. El dióxido de carbono antropogénico no se utiliza totalmente en el ciclo natural del carbono. En consecuencia, la concentración de CO_2 en la atmósfera ha aumentado de forma constante durante los dos últimos siglos: la media global de dióxido de carbono atmosférico fue de 417,06 ppm en 2022. Sin medidas que lo contrarresten, las emisiones antropogénicas de CO_2 podrían alcanzar los 75 Gton al año o más en 2100, con un aumento de la concentración de CO_2 en la atmósfera hasta niveles de 800 ppm.

Para mantener el aumento de la temperatura media global muy por debajo de los 2 ºC por encima de los niveles preindustriales, tal y como se establece en el Acuerdo de París de 2015, es necesario desarrollar y aplicar de forma integrada diversas estrategias. Podrían resumirse en aumentar la eficiencia energética en todos los procesos, electrificar todo lo posible y descarbonizar al máximo aquellos ámbitos de muy difícil electrificación.

En este ámbito se abordarán cuestiones relativas a la eficiencia energética, a la descarbonización en general y de la industria en particular, y a la mejora de las prestaciones de las baterías en un escenario de impulso a la movilidad eléctrica y de la generalización del uso de las fuentes de energía renovables.

Para aumentar la eficiencia energética y circularidad, se proponen las siguientes líneas:

- Transferencia de calor, transiciones de fase y comportamientos críticos.
- Eficiencia energética en el sector de la edificación y desarrollo de nuevos materiales de alta capacidad aislante.
- Recuperación de energía/calor en procesos industriales.
- Electrificación del calor industrial.
- Tecnologías de almacenamiento térmico para flexibilización de la demanda.
- Desarrollo de productos y materiales para el almacenamiento energético a nivel de edificio y barrio.
- Construcción Avanzada: Aplicación de la Estrategia para la Construcción Industrializada con alto grado de digitalización, incorporación de IA en los procesos de diseño, fabricación, construcción y montaje total o parcial de edificios de cero emisiones de CO_2 y balance energético nulo o positivo.

En lo que se refiere a la descarbonización, de aplicación prioritaria en sectores de difícil electrificación, son dos las grandes líneas de actuación:

- Combustibles renovables: Biocombustibles, combustibles sintéticos, generación de hidrógeno y amoniaco renovable (verde) y otros vectores energéticos.

- Soluciones de captura, utilización y almacenamiento de CO_2 (CCUS, por sus siglas en inglés).

Los combustibles renovables son vectores energéticos obtenidos a partir de fuentes naturales que se regeneran más rápido de lo que se consumen, según la definición de la Agencia Internacional de la Energía (IEA). Su producción se basa principalmente en el uso de biomasa y/o electricidad de origen renovable. En los últimos años, estos combustibles han generado un creciente interés como solución para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en sectores de difícil electrificación, como el transporte aéreo y la industria, al tiempo que contribuyen a la seguridad energética y ofrecen oportunidades de desarrollo económico. Los esfuerzos se centran en alcanzar los objetivos del escenario de Cero Emisiones Netas (NZE) para 2050 de la IEA. Como líneas de actuación en este ámbito, destacan:

- Nuevos materiales catalíticos para las nuevas rutas de síntesis, obtención de combustibles para aviación (SAF Sustainable Aviation Fuel) y la intensificación de procesos en pirólisis y gasificación.
- Los electrolizadores, mejoras en el transporte y almacenamiento de hidrógeno y las pilas de combustible para producción de electricidad a partir del hidrógeno.

Las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono desempeñarán un papel crucial en el cumplimiento de los objetivos de cero emisiones netas, ya que permiten capturar CO_2 en sectores industriales de difícil descarbonización (hard-to-abate), como el cemento, el acero y los productos químicos, además de contribuir a la descarbonización del sector energético. Como líneas de actuación en las tecnologías CCUS, se plantean las siguientes:

- Nuevos procesos de captura de CO_2 y la captura directa del aire (DAC Direct Air Capture).
- El desarrollo de nuevos materiales de doble función (retención y transformación del CO_2) y la optimización de procesos.

Adicionalmente a los procesos de descarbonización, el uso de fuentes de energía renovables constituye un elemento esencial en las políticas de sostenibilidad medioambiental. Tanto la energía eólica como la solar presentan discontinuidades en la generación, por lo que es imprescindible recurrir a sistemas complementarios como las baterías para el almacenamiento de los excedentes de producción de forma que esta energía almacenada pueda ser consumida posteriormente. A esto hay que añadir la importancia del desarrollo de nuevas baterías que mejoren las prestaciones en la movilidad eléctrica y con ello su mayor uso. El uso de baterías avanzadas aportará una mayor flexibilidad y resiliencia tanto al sistema energético como a la industria y a la movilidad. En el ámbito de las baterías, las líneas de actuación prioritarias son las siguientes:

- Modelado y simulación de baterías y el prototipado de celdas.
- Desarrollo e integración de nuevos materiales, interfaces, recubrimientos y electrolitos avanzados y celdas en baterías de estado sólido.
- Circularidad y reciclaje en baterías, valorización de residuos.
- Técnicas de fabricación en seco y sustitución de materiales críticos.
- Nuevas químicas de baterías: baterías de sodio-ion, potasio-ion, baterías de flujo redox.
- Almacenamiento de energía de larga duración (LDES).

5.5 UNA SALUD (ONE HEALTH)

Según la definición del Panel de expertos de alto nivel sobre una salud (OHHLEP, *One Health High Level Expert Panel), One Health* es "un enfoque integrado y unificador que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas. En él se reconoce que la salud de los seres humanos y la salud de los animales domésticos y salvajes, las plantas y el medio ambiente en general (incluidos los ecosistemas) están estrechamente vinculadas y son interdependientes. El enfoque moviliza a múltiples sectores, disciplinas y comunidades en diferentes niveles de la sociedad para que trabajen juntos con el fin de fomentar el bienestar y hacer frente a las amenazas para la salud y los ecosistemas, al tiempo que aborda la necesidad colectiva de agua, energía y aire limpios y alimentos inocuos y nutritivos, actúa contra el cambio climático y contribuye al desarrollo sostenible".

Euskadi se beneficia de tener una cuádruple hélice en un entorno delimitado y estable: (1) un sistema de salud robusto e interconectado; (2) instituciones y redes de investigación punteras que abarcan temas críticos de *One Health*, incluyendo investigación interdisciplinar y abordajes con diferentes enfoques; (3) empresas emergentes junto a inversión privada en I+D+i; y (4) una sociedad cohesionada y participativa. Este ecosistema sienta las bases para abordar la salud no solo como un problema clínico o biomédico, sino también como un concepto integrador que incorpora sistemas como el humano, vegetal, animal y ambiental.

Los esfuerzos de investigación actuales en este campo emergente abarcan desde la adquisición de datos de salud del entorno y de las personas y de los animales, hasta enfoques holísticos y medidas de actuación dirigidas. Cabe destacar que la democratización de las tecnologías ómicas durante la última década, derivada de la reducción de los costes de secuenciación, ha abierto nuevas oportunidades para mapear sistemas biológicos e integrar información con una resolución y escala sin precedentes.

A pesar de la masa crítica y los avances tecnológicos, los datos y los recursos permanecen en gran medida aislados y en entornos no cooperativos, lo que impide el desarrollo de iniciativas integrales que aborden la salud en todos los sistemas biológicos. La falta de coordinación intersectorial y de marcos estandarizados dificulta la aplicación práctica de los principios de *One Health*.

El razonable tamaño de la CAPV, la centralización de información clínica, y el grado de avance del sistema de salud y tecnológico suponen una oportunidad para la integración de datos que países de mayor tamaño, y/o redes más dispersas, no pueden abarcar. Para abordar esta cuestión que supone la puesta en marcha de acciones transversales en materia de *One Health*, se debe (1) potenciar la transversalidad; (2) asegurar la gestión e integración de datos permitiendo una auténtica interoperabilidad; (3) diseñar y desplegar plataformas tecnológicas que aborden temas transversales de investigación en *One Health*; (4) impulsar

la transferencia mediante la generación de modelos predictivos y desarrollo de intervenciones precisas en los sistemas de salud, incluyendo la coordinación y la comunicación entre la cuádruple hélice (gobierno, academia, industria, sociedad); y (5) propiciar el desarrollo de soluciones tecnológicas que cubran las necesidades del sistema.

De forma más específica, para abordar los retos de la transición de los sistemas de salud y ambiental con un enfoque de *One Health*/Una Salud, se considera prioritario la puesta en marcha de actuaciones en las siguientes líneas:

- Definición y diseño de sistemas de salud pública y de atención a la salud.
- Control de zoonosis y enfermedades emergentes.
- Lucha contra la resistencia microbiana.
- Cambio climático y promoción de Una Salud.
- Medio ambiente limpio y contaminación cero.
- Biodiversidad y servicios de los ecosistemas.
- Herramientas innovadoras y contextualizables para Una Salud.

5.6 ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE

La alimentación juega un papel importante para responder a los retos que plantea la transición energética y ambiental. Por un lado, debido a su relación con el paradigma OH, ya que está intrínsecamente ligada a la salud humana, animal y ambiental. Y por otro, por la importancia en la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático ante la necesidad de equilibrar los sistemas de producción, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos, el consumo energético y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

El fomento de una agricultura ecológica cada vez más competitiva y la introducción de nuevas tecnologías en las explotaciones son ámbitos en los que existe una larga trayectoria en Euskadi. Junto a ello, la aplicación del conocimiento científico en la mejora genética de las razas autóctonas para reforzar su asentamiento y explotación, así como en el bienestar animal consolidan la apuesta por garantizar una alimentación de calidad con productos locales. Y una adecuada gestión ambiental de mares y costas posibilitan una gestión pesquera sostenible a la vez que se mantiene el equilibrio biológico de las especies.

Para garantizar una alimentación segura, saludable y sostenible, es fundamental certificar que los alimentos estén libres de contaminantes y patógenos, que las prácticas agrícolas, ganaderas y pesqueras y los sistemas alimentarios sean sostenibles y circulares, protejan el medio ambiente, reduzcan la contaminación y promuevan la biodiversidad. Y que los hábitos de consumo de las personas sean saludables y sostenibles, con especial énfasis en los grupos más vulnerables de la población.

En este ámbito, las áreas prioritarias de actuación previstas son:

- Vigilancia, prevención y control de las enfermedades alimentarias.
- Reducción del impacto ambiental de la cadena de producción de alimentos.
- Concienciación y sensibilización de la ciudadanía en los hábitos de consumo seguro, saludable y sostenible y el conocimiento nutricional.
- Herramientas e iniciativas de apoyo al bienestar emocional frente a trastornos alimentarios e intolerancias.
- Nuevos alimentos saludables, funcionales y bioactivos a través de la bioeconomía.
- Nuevas tecnologías para minimizar la presencia de contaminantes, pesticidas, metales pesados, antibióticos, etc...
- Innovación social en la cultura gastronómica: diagnóstico e intervención para la mejora de una alimentación sabrosa, saludable y sostenible.
- Personalización de la nutrición (nutrigenómica y nutrigenética).

5.7 SALUD PERSONALIZADA Y DE PRECISIÓN

Este faro complementa las actuaciones previstas en el pacto vasco por la salud en el ámbito de la investigación e innovación de impacto. Por ello, se alinea con el impulso a las actuaciones en las cinco áreas prioritarias identificadas en el pacto tras el diagnóstico de las demandas asistenciales y de atención a la salud de la sociedad y de las capacidades actuales y futuras del sistema sanitario. Las cinco áreas prioritarias relacionadas con la realidad epidemiológica de Euskadi (morbilidad-mortalidad) son: (1) oncología; (2) enfermedades cardiovasculares; (3) salud mental; (4) enfermedades neurodegenerativas; y (5) enfermedades raras y otras patologías de base genética.

Para ayudar a alcanzar los objetivos establecidos en el pacto vasco por la salud, se pondrán en marcha actuaciones en varias líneas de forma transversal a estas cinco áreas, en coherencia con la línea estratégica 17 (I+D+i en salud). Estas líneas son las siguientes:

- Ensayos clínicos y/o estudios basados en ellos con el apoyo de una plataforma digital que centralice la información de forma segura, anonimizada y permita la interoperabilidad con otros sistemas de salud. Y centrados en la resolución de retos locales y globales compartidos y con el objetivo de mejorar la calidad, seguridad, efectividad y eficiencia de los sistemas de salud y apoyar su sostenibilidad a medio y largo plazo.
- El uso de IA para la promoción de la salud, la prevención y el seguimiento de patologías, así como para el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías sanitarias (fármacos, dispositivos médicos, pruebas diagnósticas, procedimientos o planes) que resuelvan los retos actuales y futuros del sistema de salud.
- Estudios sobre los factores medioambientales, sociales, familiares y de estilos de vida para determinar el impacto en las diferentes enfermedades, su prevención, diagnóstico, tratamiento, seguimiento y rehabilitación.
- Formas de abordaje de promoción de la salud y prevención, diagnóstico temprano, terapéutica, seguimiento y rehabilitación de la patología personalizada sobre la base de la genética y la epigenética.
- Soporte y calidad de vida tanto para pacientes como para familiares y personas cuidadoras.

Además de las cinco áreas prioritarias, se prevé realizar un esfuerzo muy importante en las áreas de atención primaria, promoción de la salud, medicina preventiva y salud pública mediante el uso de nuevas tecnologías, entre las que destacan la inteligencia artificial y los sistemas de almacenamiento y procesamiento de datos de altas prestaciones. De forma complementaria, se impulsará la utilización de estos sistemas digitales tanto para la mejora de la asistencia (calidad, seguridad, efectividad y eficiencia) como para impulsar la investigación y la innovación que favorezca dichos objetivos de mejora.

En un plano más operativo, hay otros instrumentos a potenciar para posibilitar que los resultados de la investigación básica y la investigación clínica se trasladen de forma eficaz y efectiva a la práctica asistencial, aumentando de forma significativa la eficiencia del sistema. Todo ello buscando siempre la mejora de la salud de las personas y su bienestar. Para ello, se promoverán actuaciones en los siguientes ámbitos:

- Iniciativas para avanzar en la compra pública innovadora con nuevos modelos de compra basados en valor y de innovación en sus vertientes pre-comercial y pre-reembolso.
- En coordinación con el Faro en Ciberseguridad, impulsar:
  - La soberanía sobre los datos, las infraestructuras digitales y los sistemas de comunicación.
  - La estrategia de ciberseguridad específica para proteger tanto los datos como las infraestructuras críticas y los servicios.
- En coordinación con el Faro de Alimentación sostenible y saludable:
  - Determinación de las claves para la personalización de la alimentación saludable.
  - Combinación de la prevención terapéutica y rehabilitación con alimentación sostenible personalizada.

5.8 CONDICIONANTES SOCIALES DE LA SALUD

En la actualidad, la investigación en salud en Euskadi tiene un carácter fundamentalmente biomédico, muy especializado y con el foco puesto sobre la enfermedad. Esta perspectiva sanitarista es compartida, por otro lado, con la sociedad. De forma complementaria a esta perspectiva, es necesaria una investigación orientada a análisis más globales e integrales de la salud individual y poblacional y sus dinámicas, que permita abordar la salud desde una óptica de promoción de esta y de prevención y diagnóstico temprano de la enfermedad.

La tecnología sanitaria actual supone un reto para la sostenibilidad de los sistemas de salud y la justicia en la atención sanitaria, por sus altos costes de inversión, de actualización y el riesgo de ampliar la brecha de acceso. Por ello se requieren, aún más si cabe, análisis que pongan el foco en la salud y sus determinantes y no únicamente, en la enfermedad y los factores que se relacionan con la misma.

Tradicionalmente, la investigación sobre los factores que explican la salud de las personas se ha dirigido a valorar el papel que juega el sistema sanitario y, actualmente también, de los factores genéticos implicados en el desarrollo de las enfermedades. Se ha tecnologizado la atención a la salud sobre la base de las soluciones tecnológicas existentes y la oferta de estas. Sin embargo, desde la formulación de la propuesta de Lalonde y su pirámide, y los subsiguientes estudios científicos corroborando dicha aproximación –incluidos los referidos a la importancia de la epigenética— se ha destacado la relevancia de los llamados determinantes sociales de la salud, que incluyen todas aquellas condiciones en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen. Estas condiciones —como el nivel educativo, los ingresos, el tipo de empleo, la vivienda, el transporte, el entorno urbano, el apoyo social o el nivel de acceso a servicios públicos— tienen una clara influencia en la salud de la población y, por ende, en la salud individual.

Estos determinantes sociales se distribuyen de forma desigual en nuestra sociedad, lo que genera diferencias evitables en el estado de salud entre distintos grupos de población que no se deben al azar ni solo a decisiones individuales, sino a la influencia de diversas condiciones sociales. Estas se ven reflejadas en la sociedad vasca, tal y como muestra el Observatorio de Salud.

Todo ello genera un impacto en el sistema de salud que afecta a su funcionamiento y sostenibilidad, tanto en el acceso al mismo como en la atención propiamente dicha.

Para abordar estas cuestiones, en este ámbito se proponen las siguientes líneas:

- Análisis de las dinámicas de salud de la población vasca.
- Análisis de las dinámicas de enfermedad, cronicidad y multimorbilidad en la población vasca y cómo influyen en la asignación de recursos y costes del sistema de salud.
- Análisis de los determinantes de la salud, incluida la genética y la epigenética, en la población vasca:
  - Conocer el impacto de los diferentes determinantes sociales de la salud y su combinación con los biológicos en la población vasca.
  - Analizar los factores que favorecen y dificultan la traslación de ese conocimiento a las políticas públicas.
- Análisis de las desigualdades en salud debidas a condiciones sociales y económicas y su evolución temporal.
- Análisis sobre cómo los diversos determinantes sociales de la salud intervienen en el funcionamiento del sistema de salud:
  - Barreras que impiden el acceso equitativo al sistema sanitario.
  - Potenciales sesgos de atención por parte del sistema sanitario.
- Análisis del impacto deseado y no deseado que las nuevas tecnologías (IA, tecnologías cuánticas, terapias avanzadas, etc.) pueden tener en la superación de las barreras, las existentes y, en su caso, en la generación de nuevas.

5.9 DEMOGRAFÍA Y RETO SOCIOSANITARIO

En este faro se incluyen varias líneas que pueden agruparse en dos grandes áreas, la primera centrada en cuestiones relacionadas con la demografía y la segunda en aquellas relacionadas con cuestiones sociosanitarias.

La información relativa a los movimientos migratorios de la población que actualmente genera Eustat es una foto estática de dichos movimientos a lo largo de un año natural. Si bien esta información es suficiente para responder a cuestiones como los saldos migratorios anuales, precisa de datos adicionales para tener una foto completa de los movimientos que se producen a lo largo de la vida de las personas y para comprender en profundidad la relación de esos movimientos con las necesidades que los impulsan, bien de perfil personal o bien de perfil laboral. Esta perspectiva más longitudinal de los movimientos migratorios de la población, así como los efectos que suponen en los territorios donde se producen tanto a nivel económico como social, es un ámbito que requiere un análisis detallado.

Otro ámbito cuyo estudio supone actualmente un desafío es el de los procesos de salida y entrada de personas de alta cualificación. Desde la perspectiva estadística, la única operación que explora esta posibilidad es la Incorporación a la Vida Laboral (FP y Universidades). En esta encuesta, se pregunta a los y las graduadas universitarias y de FP tres años después de finalizar sus estudios si se encuentran trabajando y dónde (empresa y territorio). Esta información, si bien interesante, debe ampliarse para analizar en profundidad la posible salida de Euskadi de personas de alta cualificación, porque no se sabe si esa experiencia es temporal o definitiva, o si de forma simultánea se incorporan al mercado laboral en Euskadi personas graduadas de otros territorios o países. Además, esta estadística solo aborda la situación de personas con titulación universitaria y/o de formación profesional, pero hay otros perfiles formativos que también conviene analizar y que no se contemplan.

En lo que se refiere al ámbito demográfico, las líneas prioritarias a considerar son las siguientes:

- Estudio de las dinámicas demográficas de la población y sus posibles causas.
- Retos de la población vasca derivados de la dinámica demográfica.
- Estudio longitudinal de los movimientos migratorios.
- Análisis de los procesos de salida y entrada de personas de alta cualificación.
- Estudio longitudinal sobre el proceso y los condicionantes del buen envejecimiento y sus procesos (BIZIARIA).
- Innovación para la gestión integral y transversal del reto demográfico orientada hacia el equilibrio demográfico, la sostenibilidad, el bienestar, la cohesión y la interculturalidad.

La emergencia de una transición social multidimensional —demográfica, ecológica y cultural— exige repensar de forma estructural los marcos actuales de intervención pública e innovar en la gestión del reto demográfico. En este contexto, es preciso activar programas y actuaciones tractoras que permiten anticipar, experimentar y escalar soluciones frente a los principales retos contemporáneos del cuidado. Las actividades propuestas se centrarán en atender las siguientes cuestiones:

- El envejecimiento poblacional acelerado y la creciente prevalencia de situaciones de fragilidad y dependencia, así como de enfermedades crónicas, exigen sistemas que acompañen a las personas en su vida cotidiana y promuevan su autonomía, no solo en situaciones agudas o terminales.
- La fragmentación social y la pérdida de redes tradicionales de apoyo requieren construir nuevas formas de comunidad y solidaridad, impulsando comunidades inclusivas y la cohesión territorial como factores clave para el equilibrio demográfico.
- La necesidad de modelos sostenibles y de proximidad demanda una revisión de la logística del cuidado, de los modelos de atención y de la gobernanza de estos a diferentes niveles, así como el impulso de la innovación con base tecnológica para la atención en el domicilio mediante el desarrollo de tecnologías como la teleasistencia predictiva.
- Desarrollo y evaluación de modelos comunitarios de atención y cuidado de larga duración social y sanitario, que trasciendan el modelo residencial tradicional e incidan en la promoción de la autonomía y el abordaje de la fragilidad. Atención específica a personas en situación de dependencia con discapacidad mental. Modelos de análisis y cuidado de la salud y calidad de vida de las personas cuidadoras.
- Propuesta y análisis de modelos y estrategias para la mejora de la calidad de vida de las personas con enfermedades de alta prevalencia y comorbilidad que tienen un alto impacto en la historia vital de las personas que las padecen y en su entorno familiar y laboral.

Estas actuaciones también ayudarán a fomentar una economía de impacto basada en el arraigo local, la cooperación público-privada-comunitaria y el protagonismo de los actores de la economía social. Se trata de reforzar la innovación en el ámbito local desde la colaboración público-privada-comunitaria, con enfoques e instrumentos (espacios de experimentación, compra pública de innovación, alianzas locales, comunidades inclusivas, comunidades locales de cuidados...) que posibiliten abordar los retos sociales, demográficos y sociosanitarios en cooperación.

En vez de soluciones verticales, se proponen respuestas contextualizadas, adaptativas y colaborativas que hacen del territorio un agente activo de innovación. Así, en lo relativo al ámbito sociosanitario, las líneas propuestas son las siguientes:

- Ciudades amigables y accesibles para todas las personas, adaptación de espacios y de la movilidad, adecuación de edificios a una población envejecida y modelos de gestión pública de la vivienda que faciliten el acceso a la misma a la juventud y colectivos especialmente vulnerables.

- Innovación en salud poblacional y prevención personalizada, mediante la integración de datos clínicos, sociales y ambientales para desarrollar intervenciones predictivas y adaptadas al contexto local.
- Gobernanza interinstitucional y rediseño de servicios públicos integrados y comunidades locales de cuidados, como base para una transición sociodemográfica y sanitaria sostenible.
- Envejecimiento activo, saludable y con sentido/propósito. Tecnologías, profesionales y redes de apoyo al mantenimiento de la capacidad funcional y abordaje de la fragilidad social impulsando redes comunitarias de apoyo.
- Salud y bienestar infantil y juvenil, hábitos saludables, salud mental, redes sociales e internet.
- Propuesta y análisis de modelos y estrategias sistémicas e intersectoriales para el impulso de la solidaridad intergeneracional.
- Innovación en las respuestas públicas y comunitarias al impacto en la población de los episodios, crecientes, de calor extremo, con particular atención a las personas mayores, pacientes crónicos, personas sin hogar y otras personas vulnerables.

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y GOBERNANZA

Nuevo enfoque del Fondo de Innovación.

Las iniciativas que se desarrollen al amparo de este Plan de Innovación serán financiadas mediante recursos del Fondo de Innovación. Esta previsión no solo no excluye, sino que recomienda e incentiva la posibilidad de que se destinen fondos de otros orígenes. Es aconsejable que, en la medida de lo posible, tales iniciativas cumplan buena parte de los siguientes requisitos:

- Generen conocimiento avanzado.
- Sean innovadoras en metodologías, planteamientos u objetivos.
- Produzcan un impacto en la sociedad.
- Incluyan una componente formativa.
- Tengan efecto tractor y multiplicador.
- Sean transdisciplinares.
- Sean cofinanciados con fondos propios del departamento concernido.
- Tengan la envergadura suficiente como para constituirse en faros de innovación del Gobierno Vasco.
- Que incorporen las infraestructuras necesarias para su desarrollo.
- Que busquen un posicionamiento específico (liderazgo, emergencia u otro).
- Impulsen la internacionalización de los agentes que participen en ellos.
- Promuevan la creación de redes con suficiente masa crítica para abordar los faros actuales y a lo largo de su evolución futura.

De esa lista de características deseables, destacan, por su capacidad para conferir a los faros de innovación su carácter referencial, aquellas que conciten acuerdos entre grupos y entidades diferentes, que sean apoyados por más de un departamento del Gobierno y que, en consecuencia, sean de gran magnitud en lo relativo a su potencial innovador y alcance social y, también, al volumen de recursos que se pondrán en juego.

6.1 AJUSTE DEL FONDO DE INNOVACIÓN AL MODELO DE LOS FAROS

Una evaluación inicial de las actuaciones sectoriales con cargo al Fondo permitirá determinar su grado de coincidencia o proximidad a las propuestas contenidas en este documento. Tras la evaluación se realizaría la reasignación gradual de una parte de las partidas del Fondo de Innovación al DCUI. De esa forma, los departamentos concernidos dispondrían de un margen de tiempo suficiente para adaptar sus políticas de innovación a las prioridades establecidas en este documento.

La propuesta inicial consiste en la asignación al cumplimiento de los objetivos establecidos en este plan del 30 % (no necesariamente en cada departamento) en el ejercicio de 2026, un 30 % adicional en el ejercicio de 2027 y el resto hasta llegar al 100 % en el ejercicio de 2028. De esa forma, la transición hacia la priorización de las áreas citadas se hará de forma gradual, facilitando la gestión de los recursos.

De esta forma la luz de los faros de innovación irá progresivamente aumentando el espacio que iluminan a lo largo de la vigencia de estos.

6.2 MECANISMOS DE GOBERNANZA Y COORDINACIÓN

Para la gobernanza de los faros se pondrá en marcha un grupo de trabajo dentro del Consejo Vasco de Ciencia Tecnología e Innovación liderado por el consejero del Departamento de Ciencia, Universidades e Innovación. Este grupo de trabajo contará con el apoyo del comité científico asesor y será el encargado de la coordinación de las actuaciones con el resto de los departamentos del gobierno y con los agentes implicados (científicos, tecnológicos, institucionales, industriales, asistenciales, etc.).

Tras la presentación de los faros a los agentes implicados y a la sociedad, se pondrán en marcha los procesos para su puesta en marcha efectiva. Para ello, en una primera fase se establecerán los mecanismos para la presentación de propuestas, así como la forma de aplicación de los criterios establecidos en este documento. En una segunda fase se determinarán los procedimientos de evaluación y asignación de partidas para las propuestas aprobadas, así como los de seguimiento y evaluación final de resultados.

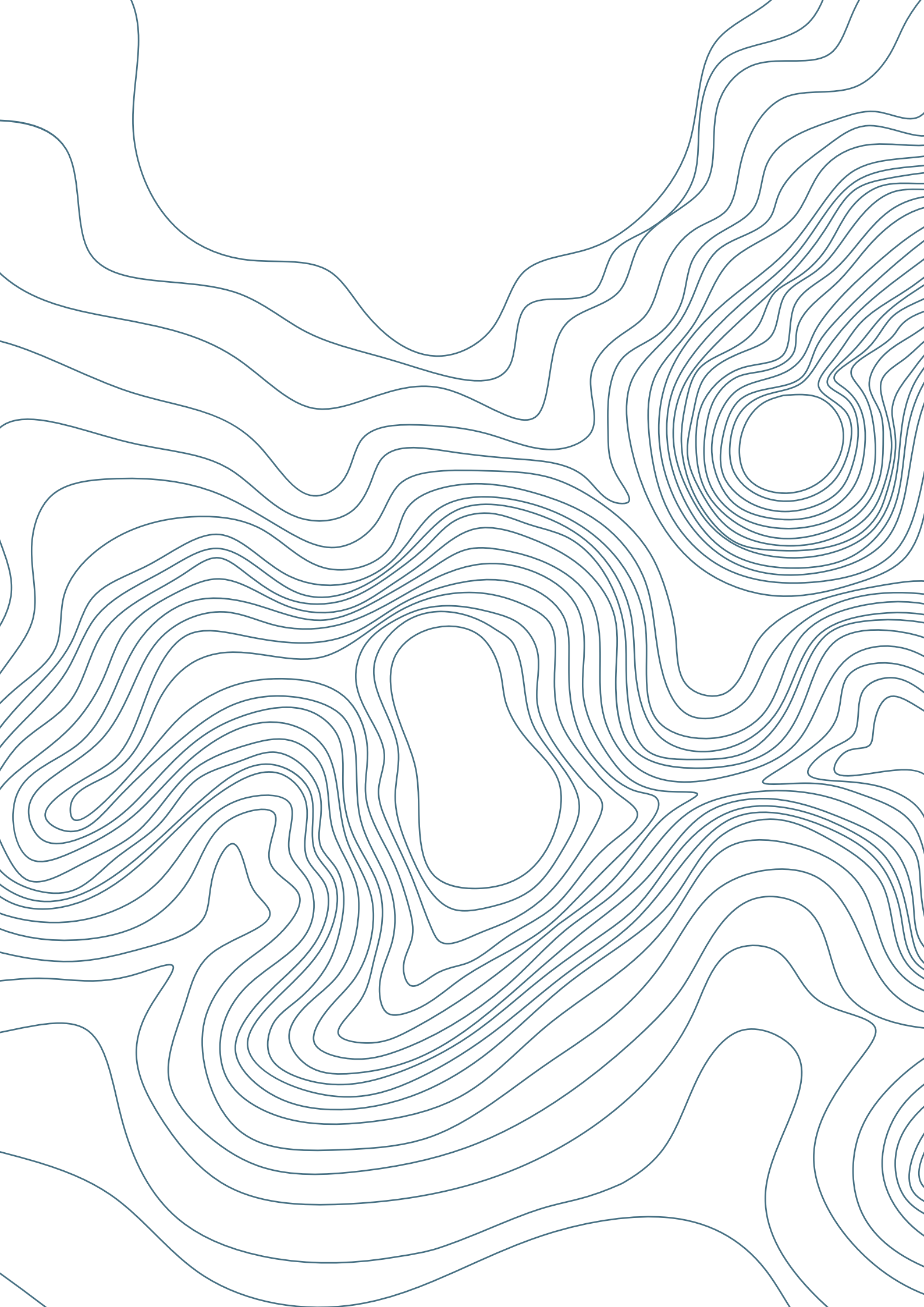
Periódicamente se realizará el seguimiento de cada faro, en principio con una reunión anual. Con la periodicidad que se establezca en cada faro, en función del tipo de proyectos y actuaciones puestas en marcha, se evaluará el grado de avance y la necesidad de introducir modificaciones, de forma que se lleve a la práctica la posibilidad de incorporar mejoras.

6.3 PROCEDIMIENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de las iniciativas descritas en este documento requiere establecer los instrumentos operativos que las hagan posibles y permitan su desarrollo. Para ello se definen las siguientes categorías de mecanismos:

- De selección de los proyectos a financiar.
- De financiación a través de los faros y de otras posibles fuentes.
- De seguimiento de los proyectos financiados.
- De inducción de financiación ligada a la fase de transferencia y/o implantación.
- De garantía de sostenibilidad de cada faro.
- De evaluación de resultados e impactos.

6.4 PREVISIÓN PRESUPUESTARIA

La previsión presupuestaria para los próximos años está basada en las cantidades totales consignadas en el fondo de innovación de los departamentos (programa 5414) en los presupuestos aprobados para el ejercicio 2025. El total en 2025 asciende a 76.692.318 €. Aplicando un incremento anual de 6% en estas partidas, al finalizar el periodo la cantidad total sería 102.631.621,55 €

DEPARTAMENTO	2026	2027	2028	2029	2030
Cultura y política lingüística	1.855.000,00	1.966.300,00	2.084.278,00	2.209.334,68	2.341.894,76
Industria, transición energética y sostenibilidad	25.044.653,92	26.547.333,16	28.140.173,14	29.828.583,53	31.618.298,55
Educación	6.990.264,34	7.409.680,20	7.854.261,01	8.325.516,67	8.825.047,67
Vivienda y agenda urbana	752.600,00	797.756,00	845.621,36	896.358,64	950.140,16
Salud	5.843.250,00	6.193.845,00	6.565.475,70	6.959.404,24	7.376.968,50
Ciencia, universidades e innovación	40.490.088,82	42.919.494,15	45.494.663,80	48.224.343,63	51.117.804,24
Alimentación, desarrollo rural, agricultura y pesca	318.000,00	337.080,00	357.304,80	378.743,09	401.467,67
Total	**81.293.857,08**	**86.171.488,50**	**91.341.777,82**	**96.822.284,48**	**102.631.621,55**