

Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco



Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2015

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la red *Bibliotekak* del Gobierno Vasco:
<http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>

-
- EDICIÓN:** 1.^a julio 2015
- TIRADA:** 500 ejemplares
- ©** Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial
- INTERNET:** www.euskadi.eus
- EDITA:** Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz
- DISEÑO:** Canaldirecto · www.canal-directo.com
- IMPRESIÓN:** GRAFILUR S.A.
- DL:** BI 1582-2015
-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
Iñigo Urkullu Renteria. Lehendakari del País Vasco	
Arantxa Tapia Otaegi. Consejera de Desarrollo Económico y Competitividad	
Ricardo Gatzagaetxebarria Bastida. Consejero de Hacienda y Finanzas	
Ana Oregi Bastarrika. Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial	
1. TRANSICIÓN INTERNACIONAL HACIA UNA ECONOMÍA HIPOCARBÓNICA Y ADAPTADA AL CLIMA	10
1.1. El compromiso internacional: limitar el aumento de la temperatura	13
1.2. El liderazgo de la Unión Europea	13
2. UNA SOCIEDAD EN CAMBIO. EL PUNTO DE PARTIDA Y LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO EN EUSKADI	16
2.1. Contribución de Euskadi al Cambio Climático	20
2.2. Evolución del clima y vulnerabilidad en Euskadi	22
2.3. Percepción de la sociedad vasca sobre Cambio Climático.	26
2.4. Proceso de elaboración y participación de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050	26
3. EL PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO EN CAMBIO CLIMÁTICO A 2050	27
3.1. Visión	28
3.2. Los objetivos en Cambio Climático a 2050	30
3.3. Las Metas y las Líneas de Actuación de Euskadi en Cambio Climático . .	32
3.4. La Hoja de Ruta de Euskadi para la mitigación a 2050	43
4. ACCIÓN A 2020. EL CAMINO HACIA LA TRANSFORMACIÓN	44
5. GOBERNANZA, ANÁLISIS ECONÓMICO Y SEGUIMIENTO	55
5.1. Gobernanza. El modelo de gestión de la política climática de Euskadi. . .	55
5.2. Análisis económico de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050	57
5.3. Seguimiento y evaluación de la Estrategia	60
ANEXOS	63
I. Glosario	64
II. Resumen del diagnóstico estratégico.	68
III. Planificación sectorial relacionada	70
IV. Síntesis de participación para la elaboración de la estrategia	72
V. Análisis detallado de necesidades de adaptación	74
VI. Síntesis del Informe de escenarios de emisiones 2050	98
VII. Síntesis del cuadro de seguimiento de las acciones a 2020 por departamentos del Gobierno Vasco	101
VIII. Síntesis del impacto económico de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 en su primer periodo de ejecución (2015-2020). . .	108



KLIMA
2050
BASQUE COUNTRY



El cambio climático es uno de los retos ambientales más urgente y complejo al que tenemos que prestar toda nuestra atención.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (IPCC) ha afirmado con rotundidad que el calentamiento registrado desde mediados del siglo XX está causado por las emisiones de gases de efecto invernadero provocados por la actividad del ser humano. En los 150 últimos años la temperatura mundial ha aumentado aproximadamente 0,8 °C, y está previsto que siga haciéndolo. Este año, 2015, se están batiendo todos los registros existentes hasta la fecha, y ya es considerado como el más caluroso de la historia. Los efectos de estos cambios en el clima se están percibiendo en sectores como la agricultura, la silvicultura, la producción energética, el turismo o las infraestructuras en general.

Una de las regiones más vulnerables a los efectos directos del cambio climático (súbdidas de temperatura, inundaciones, sequías...) es el Sur de Europa.

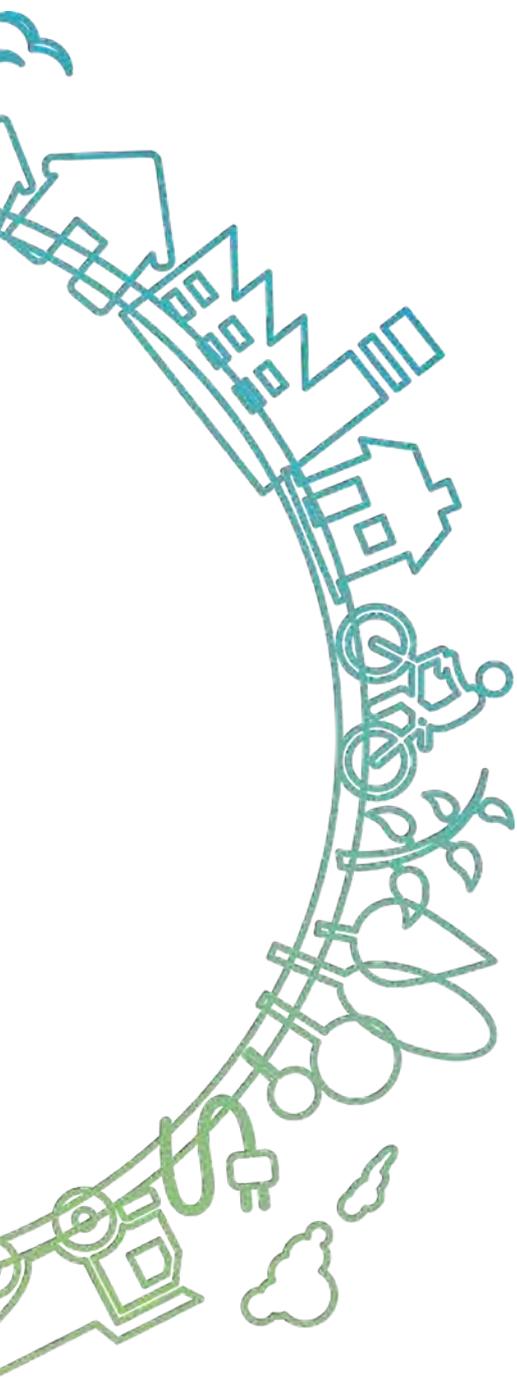
Desde el Gobierno Vasco hemos hecho nuestro el principio de responsabilidad compartida que rige las políticas internacionales de reducción de emisiones a pesar

de que Euskadi solo aporta el 0,5 % de las emisiones totales de la Unión Europea.

La sociedad vasca avanza hacia una economía baja en carbono y ha asumido su cuota de responsabilidad en la puesta en marcha de política de mitigación y adaptación al cambio con un compromiso profundo y exigente.

La limitación de emisiones de gases de efecto invernadero, el incremento de la capacidad de los sumideros de carbono, la evolución hacia una generación eléctrica más eficiente y con menores emisiones, el descenso en el consumo energético industrial, el fomento de la movilidad con menores emisiones, la eficiencia energética en la vivienda, el aprovechamiento de la biomasa agrícola y ganadera y la estabilización de la generación de residuos son algunos de los logros obtenidos en los últimos años.

La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco-KLIMA 2050, es el instrumento compartido por todos los departamentos de este gobierno para reforzar las medidas implementadas hasta el momento y adoptar otras nuevas que nos permitan diseñar un futuro de desarrollo humano sostenible.



**ARANTXA
TAPIA OTAEGI**

Consejera de Desarrollo Económico
y Competitividad

**ES NUESTRA
OPORTUNIDAD
PARA LOGRAR
UNA ECONOMÍA
COMPETITIVA,
INNOVADORA,
BAJA EN CARBONO
Y ADAPTADA A
LOS IMPACTOS
DEL CAMBIO
CLIMÁTICO**



**RICARDO
GATZAGAETXEBARRIA
BASTIDA**
Consejero de Hacienda
y Finanzas



**ANA OREGI
BASTARRIKA**
Consejera de Medio Ambiente
y Política Territorial

El cambio climático es sin lugar a dudas el gran reto ambiental del siglo XXI. El objetivo clave de Euskadi es frenar las emisiones de gases de efecto invernadero, principales causantes del calentamiento global del planeta y establecer estrategias que permitan adaptarnos a los impactos ambientales, económicos y sociales que provocan.

Afrontamos este reto con una nueva visión expresada en la 'Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. KLIMA 2050'. Es nuestra oportunidad para lograr una economía competitiva, innovadora, baja en carbono y adaptada a los impactos del cambio climático.

Todos los departamentos del Gobierno Vasco han participado en su definición y redacción con el fin de integrar en un único instrumento planificador todas las políticas sectoriales de cambio climático. La estrategia KLIMA 2050 se ha concebido como una herramienta transversal del Gobierno vasco, en sintonía con las políticas que se están en los territorios históricos de Araba, Bizkaia y Gipuzkoa, así como en los municipios de Euskadi.

De acuerdo con el compromiso adquirido por la Unión Europea, la Estrategia KLIMA 2050 del País Vasco fija un objetivo de reducción para el año 2030 del 40 % de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a 2005, y del 80 % para el año 2050. Asimismo, se espera alcanzar en el año 2050 un consumo de energía renovable del 40 % sobre el consumo final.

La hoja de ruta que marca esta estrategia de aquí al año 2050 se concreta en periodos de tiempo más reducidos, que permitirán especificar las acciones que deberán llevarse a cabo en las diferentes líneas de actuación marcadas. El primero de estos periodos abarca hasta el año 2020 para que se han definido una batería de 70 acciones que deberán llevarse a cabo.

La aprobación de la 'Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. KLIMA 2050', supone un hito ambiental para Euskadi ya que cuenta con una herramienta propia para afrontar los desafíos futuros de la climatología.



1.

TRANSICIÓN INTERNACIONAL HACIA UNA ECONOMÍA HIPOCARBÓNICA Y ADAPTADA AL CLIMA

«La influencia humana en el sistema climático es clara y las recientes emisiones de origen antropogénico de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales.»

IPCC, 2014

En el año 2014, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) hacía público su último Informe de Evaluación, el quinto desde su constitución. En el mismo se ponía de manifiesto que el cambio del sistema climático es inequívoco y que es sumamente probable que la causa principal sea las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) originadas por las actividades humanas. Las concentraciones actuales en la atmósfera de los GEI más habituales (dióxido de carbono, metano y óxido nitroso), son las mayores en, al menos, los últimos 800.000 años, habiendo crecido de forma exponencial desde la era preindustrial hasta la actualidad.

Entre 1970 y 2010 las emisiones globales de GEI aumentaron de 27 a 49 Gigatoneladas¹ de CO₂e anuales, lo que supone un aumento de más del 80 %. Las diferentes tasas de crecimiento anual medio de las emisiones en este periodo² se deben a la reducción de las emisiones

en las llamadas «economías de transición» a comienzos de los años 90 y al rápido aumento en Asia a partir del año 2000³.

El IPCC alerta de que el cambio climático actual y sus efectos asociados continuarán durante siglos, incluso aunque ahora se alcanzase una limitación muy importante de las emisiones. Las emisiones de GEI continuas causarán a nivel global mayores cambios en el sistema climático, provocando el aumento en la probabilidad de impactos severos, generalizados e irreversibles en los sistemas socioeconómicos y naturales. En todos los escenarios de emisiones de GEI evaluados por el IPCC para la elaboración de su último informe, se prevé que la temperatura de la superficie continúe aumentando a lo largo del presente siglo, siendo muy probable un aumento de las olas de calor en frecuencia e intensidad, así como mayores y más intensos episodios de precipitaciones torrenciales. Ello ligado a un calentamiento y

¹ 1.000.000.000 de toneladas.

² 2,0 % en la década de 1970; 1,4 % en los 80; 0,6 % en los 90 y 2,2 % en la primera década del 2000.

³ IPCC, 2014.

acidificación del océano y un ascenso del nivel medio global del mar.

Las perspectivas futuras dependen en gran medida de la hoja de ruta que se tome a nivel internacional. Si se asegura un desarrollo económico que integre la mitigación (reducción de emisiones de GEI) y la adaptación a los cambios ya evidentes, se puede lograr disminuir el efecto del impacto climático, reduciendo los costes asociados y permitiendo un desarrollo económico bajo en carbono y resiliente (ver Figura 1).

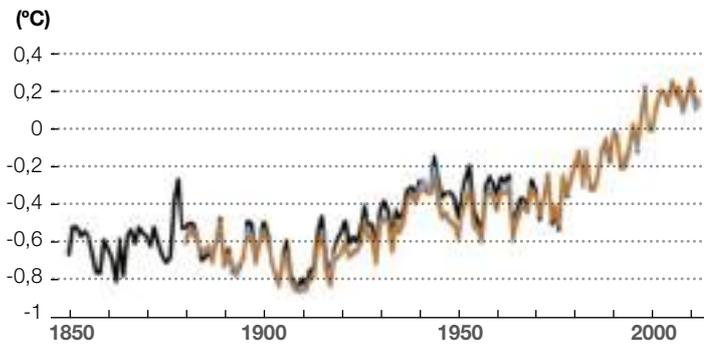
La actuación frente al cambio climático se estructura en dos vertientes, la reducción de emisiones de GEI o mitigación, y la adaptación a sus efectos. Ambas están íntimamente ligadas debido a la complementariedad y sinergias existentes, tal y como se muestra en la siguiente Figura 2. Las políticas de mitigación contribuyen a reducir la concentración de GEI en la atmósfera, lo que supondría menores impactos derivados del cambio climático y, por consiguiente, una menor necesidad de adaptación a los mismos.

Figura 1.

Evolución histórica de las emisiones de GEI mundiales, la temperatura media y el nivel del mar

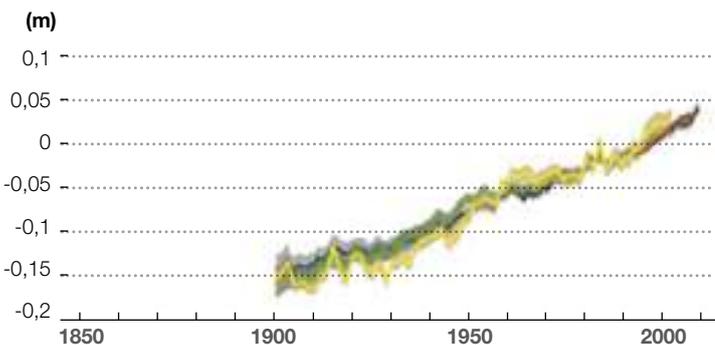
Fuente: IPCC, 2014

a) Variaciones en la temperatura media de la superficie terrestre y oceánica



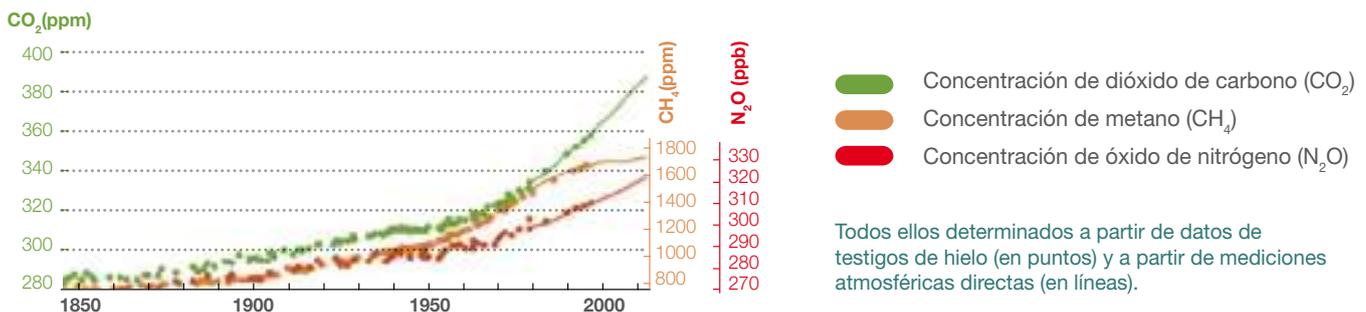
Los diferentes colores indican diferentes grupos de datos.

b) Cambios en el nivel medio del mar



Los diferentes colores indican diferentes grupos de datos. Todos ellos están alineados con el mismo valor en 1993 (el primer año del que se disponen datos satelitales, marcados con la línea roja). Las incertidumbres se representan sombreadas.

c) Concentraciones medias globales de GEI



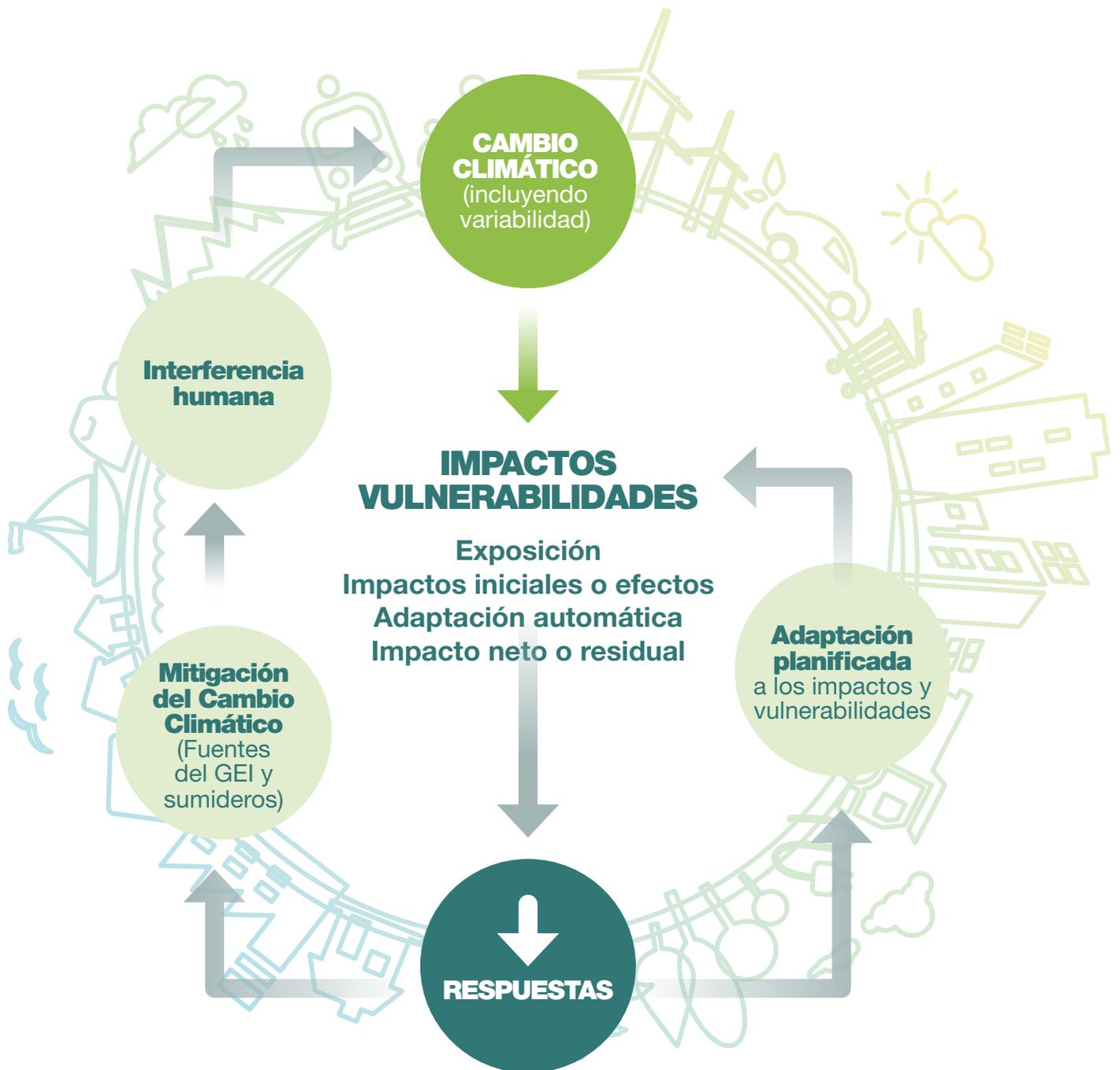
● Concentración de dióxido de carbono (CO₂)
● Concentración de metano (CH₄)
● Concentración de óxido de nitrógeno (N₂O)

Todos ellos determinados a partir de datos de testigos de hielo (en puntos) y a partir de mediciones atmosféricas directas (en líneas).

Figura 2.

Integración de políticas de mitigación y adaptación al Cambio Climático

Fuente: Adaptado de IPCC, 2014



1.1. EL COMPROMISO INTERNACIONAL: LIMITAR EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA

El balance de los 20 años de negociaciones internacionales sobre el cambio climático, bajo el paraguas de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), ha arrojado elementos de éxito como la adopción del Protocolo de Kioto o un incipiente compromiso presupuestario para impulsar actuaciones de mitigación y adaptación.

Tras las preparaciones que se han dado en las cumbres del clima de los últimos años, la cita decisiva es la COP 21 de París⁴. En la misma se pretende alcanzar un acuerdo internacional que limite el aumento de la temperatura media del planeta por debajo de los 2 °C respecto a la era preindustrial⁵. Este es el límite que se ha establecido, con base en información científica, para mantener las interferencias en el sistema climático dentro de unos umbrales aceptables. La Unión Europea ya ha propuesto que dicho acuerdo internacional alcance al menos una reducción del 60 % de las emisiones mundiales para el año 2050, respecto al año 2010. Este compromiso involucraría tanto a los grandes emisores, China, Estados Unidos y la propia Unión Europea que juntos suponen más de la mitad de las emisiones mundiales, como a los

países emergentes. Se trataría de alcanzar la máxima cobertura geográfica atendiendo las propias capacidades y responsabilidades de cada parte.

Avanzando la relevancia internacional del cambio climático para las próximas décadas, destacar que las Naciones Unidas sustituye los Objetivos del Milenio por los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el año 2030. Proponen 17 nuevos objetivos ante los principales retos del planeta. El Objetivo 13 se define como «Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos», y tres son las actuaciones prioritarias que señalan:

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países;
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales; y
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

1.2. EL LIDERAZGO DE LA UNIÓN EUROPEA

La Unión Europea (UE) lleva liderando la política internacional de cambio climático desde hace más de 10 años. En el año 2005 entró en vigor el sistema de comercio europeo de derechos de emisión de GEI (EU ETS, por sus siglas en inglés) y en el año 2010 aprobó el paquete de medidas sobre energía y clima hasta el año 2020, comprometiéndose a un triple objetivo que se recoge a continuación.

Objetivos Clima-Energía de la Unión Europea a 2020

- Reducir un 20 % las emisiones de GEI en 2020 respecto a las emisiones de 1990;
- Alcanzar un 20 % de energías renovables para 2020;
- Alcanzar un 20 % de eficiencia energética para 2020.

Los datos más recientes apuntan a que los tres objetivos señalados pueden alcanzarse. En el caso del objetivo de reducción de emisiones, los escenarios auguran una reducción entre el 21 % y el 26 % al año 2020, superando el objetivo marcado del 20 %. De hecho, la situación del último año disponible, 2012, fue de una reducción en las emisiones del 18 % y una proporción de energías renovables del 14 % sobre el total de energía final consumida⁶.

En este contexto, el Consejo Europeo aprobó en octubre de 2014 nuevos objetivos para el año 2030, liderando nuevamente la apuesta frente al cambio climático a nivel global.

⁴ COP 21, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, diciembre 2015.

⁵ El actual escenario eleva esas previsiones a 3,7 y 4,8 °C para final de siglo XXI.

⁶ EEA Report No 6/2014. Trends and projections in Europe 2014. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets for 2020.

Objetivos de la Unión Europea a 2030

- Reducir como mínimo en un 40 % las emisiones de GEI, respecto a los niveles de 1990;
- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 27 % sobre el total del consumo energético;
- Aumentar la contribución mínima de la eficiencia energética hasta el 27 %, cifra que se revisará en 2020 para una posible subida al 30 %;
- Reformar el Comercio Europeo de Derechos de Emisión para el año 2021.

Hoja de ruta de la Unión Europea 2050

En 2011, la Comisión Europea publicó la «Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050⁷» en la que se recomienda adoptar un compromiso de reducción del 80 %⁸ respecto a 1990, con objetivos intermedios del 40 % para el año 2030 y del 60 % para el año 2040 (ver Figura 3).

Identifica como motores del cambio hacia una economía hipocarbónica la innovación y el desarrollo tecnológico en los siguientes ámbitos:

- **Las energías renovables.** Se prevé un abaratamiento futuro de sus tecnologías pero con una necesidad de inversión elevada para asegurar el suministro y una red inteligente de distribución, ligado a una progresiva electrificación de los sectores demandantes de energía.
- **La ordenación del territorio y una planificación urbanística,** que permitan una óptima gestión de la demanda y oferta de movilidad.
- La transición a un sistema europeo de **transporte más eficiente y sostenible,** basándose en tres factores principales: la eficiencia de los vehículos mediante nuevos motores, materiales y diseño; una energía más limpia mediante nuevos combustibles y sistemas de propulsión; una mejor utilización de las redes y un funcionamiento más seguro mediante los sistemas de información y comunicación.
- **Edificios** con emisiones de GEI prácticamente nulas gracias al ahorro y la eficiencia energética y las energías renovables.
- Consolidación de **nuevas tecnologías** como la captura y almacenamiento de carbono.

Este documento estratégico concluye con la constatación de que: «Además de atenuar la amenaza de un cambio climático perjudicial en el marco de una acción mundial ambiciosa, la reducción drástica de las emisiones de la Unión Europea puede aportar beneficios en términos de ahorro en las importaciones de combustibles fósiles y de mejoras de la calidad atmosférica y de la sanidad pública».

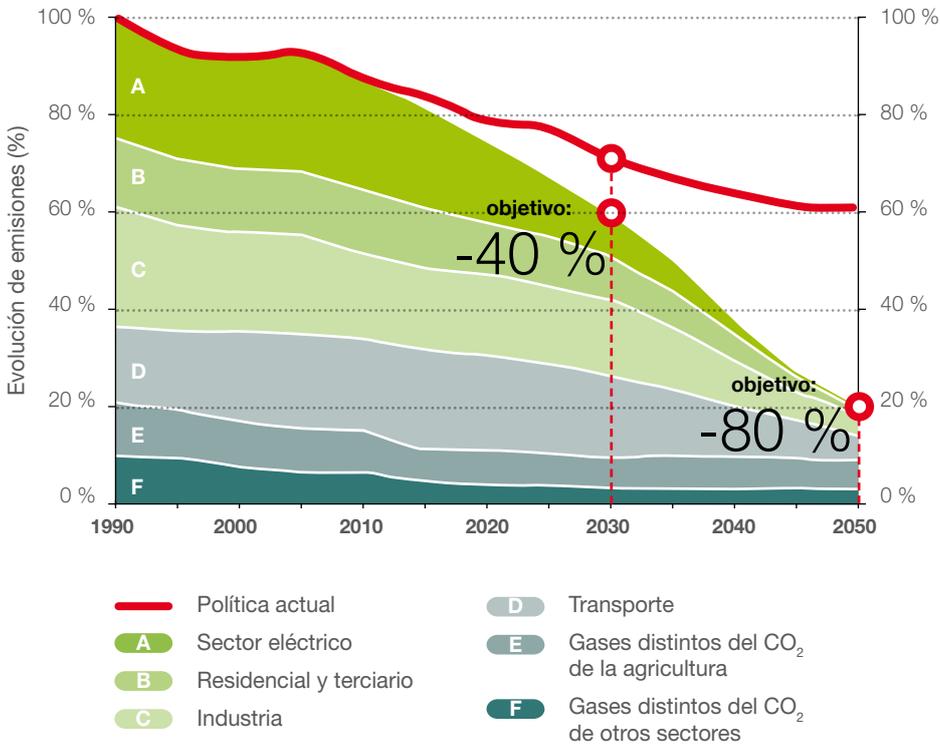
⁷ COM(2011) 112 final Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050.

⁸ Este objetivo se fijaba sobre las emisiones internas de la UE, sin tener en cuenta la adquisición de créditos en los mercados de carbono.

Figura 3.

Hoja de ruta de la Unión Europea para la reducción de emisiones a 2050

Fuente: Comisión Europea



El liderazgo de la Unión Europea no se centra únicamente en el ámbito de la mitigación. A finales del año 2013 la Comisión hizo pública la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, con el objetivo de orientar las actuaciones de las regiones para reforzar la capacidad de adaptación de los sectores más vulnerables (la salud, los recursos marinos y costeros, las infraestructuras, la

biodiversidad y los ecosistemas, la agricultura y el turismo) y mejorar su resiliencia. Las principales líneas de actuación marcadas para la adaptación al cambio climático se orientan hacia su integración en la normativa y en las políticas financieras, y de forma paralela, continuar mejorando el conocimiento como base para la toma de decisiones.





2.

UNA SOCIEDAD EN CAMBIO. EL PUNTO DE PARTIDA Y LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO EN EUSKADI

Euskadi ha dado importantes pasos en su política de cambio climático, consiguiendo que la mitigación y la adaptación comiencen a estar presentes en las principales planificaciones sectoriales del Go-

bierno Vasco, de las Diputaciones Forales y de los municipios. A su vez, las empresas y la ciudadanía han contribuido significativamente a los avances logrados (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Principales hitos en políticas relacionadas con el cambio climático

Año	Internacional	Unión Europea	Euskadi
2002	Cumbre Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río +10), en la que varios países anunciaron su intención de ratificar el Protocolo de Kioto	<ul style="list-style-type: none"> Decisión 2002/358/CE relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto. 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Ambiental de Desarrollo Sostenible 2002-2020. Inicio de cálculo de Inventarios anuales de GEI. Plan Director de Transporte Sostenible 2002-2012.
2003		<ul style="list-style-type: none"> Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión en la UE (EU ETS). 	
2004			<ul style="list-style-type: none"> Guía práctica para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad Sostenible.

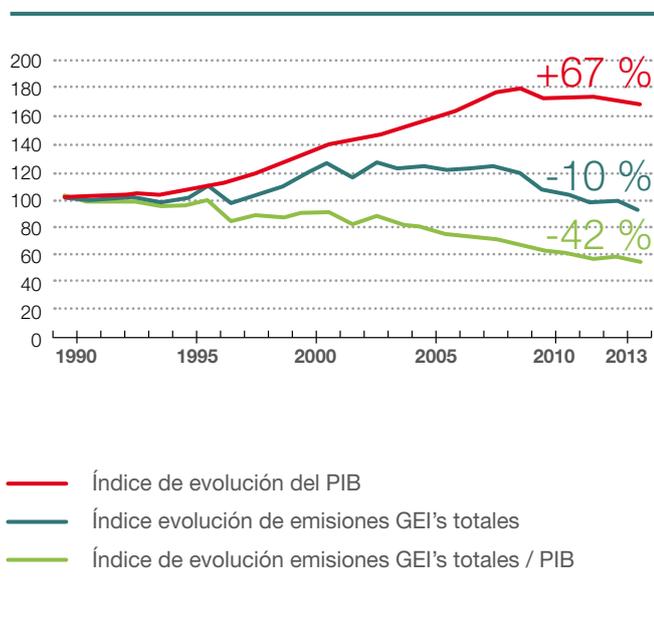
Año	Internacional	Unión Europea	Euskadi
2005	Entra en vigor el Protocolo de Kioto	<ul style="list-style-type: none"> Fase I del EU ETS. 	
2006		<ul style="list-style-type: none"> Libro verde: Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura. 	<ul style="list-style-type: none"> Deducción del 30 % en el Impuesto de Sociedades de las inversiones realizadas en los equipos del Listado Vasco de Tecnologías Limpias.
2007	<ul style="list-style-type: none"> Cuarto informe de evaluación del IPCC. Plan de Acción de Bali 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de costes de inundabilidad en escenarios de cambio climático: Bilbao y Urola Costa.
2008	Inicio del primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto	<ul style="list-style-type: none"> Paquete de energía y clima 2020. Fase II del EU ETS. 	<ul style="list-style-type: none"> Primer Plan vasco de lucha contra el cambio climático 2008-2012. Estrategia energética 3E 2010. Puesta en marcha del BC3, Basque Centre for Climate Change.
2009	Acuerdo de Copenhague (COP 15): mecanismo de financiación para la mitigación y la adaptación a los países en desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Decisión 406/2009/CE sobre el reparto de esfuerzos de los Estados miembros para reducir sus emisiones de GEI. Directiva 2009/31/CE relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono. 	<ul style="list-style-type: none"> Creación de plataforma Stop CO₂ Euskadi, registro de emisiones y reducciones voluntarias. Primera ordenanza municipal de Cambio climático (Durango). Focus CO₂, menos coste, menos CO₂. Guía de acciones para PYMES.
2010	Fondo Verde para el Clima	<ul style="list-style-type: none"> Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios. 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de Conocimiento de Investigación del Cambio Climático en el País Vasco. Plan de lucha contra el cambio climático 2020 de Vitoria-Gasteiz.
2011		<ul style="list-style-type: none"> Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050. 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Energética del País Vasco 2020 (3E 2020). Análisis de Impactos y Adaptación en el País Vasco (K-egokitzen). Mapas de inundabilidad por ascenso y extremos del nivel del mar en toda la costa vasca en escenarios de cambio climático.
2012	Se extiende el Protocolo de Kioto hasta 2020	<ul style="list-style-type: none"> Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética. Inclusión de las emisiones de la aviación civil en el EU ETS. 	<ul style="list-style-type: none"> Manual de planeamiento urbanístico para la mitigación y adaptación al cambio climático y Guía para la elaboración de programas municipales de adaptación al cambio climático.
2013		<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE. Fase III del EU ETS. 	<ul style="list-style-type: none"> Bilbao: caso piloto del proyecto europeo RAMSES (mitigación y adaptación de ciudades). Análisis de impactos en el ecosistema y recursos marinos del golfo de Bizkaia (proyecto Europeo MEECE). Focalización estratégica para la elaboración de la Estrategia de Cambio Climático de Euskadi.
2014	Quinto informe de evaluación del IPCC	<ul style="list-style-type: none"> Marco de política energética y climática 2030. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa Marco Ambiental 2020 del País Vasco. Hoja de ruta hacia una economía baja en carbono. 19 municipios vascos adheridos a la iniciativa europea Covenant of Mayors. Donostia-San Sebastián adherida a Mayors Adapt. Presupuestos de carbono de la Administración vasca. Adhesión de Euskadi a la iniciativa «Compact of Regions».

Desde 1990 hasta el año 2013 (tras finalizar el periodo objetivo del Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático), las emisiones en Euskadi han disminuido un 10 %, a pesar de que la economía ha crecido un 67 %. Esto implica una mejora de la eficiencia del 42 % en términos de CO₂ por unidad de PIB. La evolución de las emisiones se puede resumir en tres etapas, una primera, en la que el crecimiento económico lleva aparejado un incremento de las emisiones; una segunda etapa de contención de emisiones; y una tercera, de reducción de emisiones desde el año 2008 (ver Figura 4 y Tabla 2).

Figura 4.

Evolución de las emisiones de GEI y PIB en Euskadi

Fuente: Gobierno Vasco



Estos logros han sido posibles a través de medidas como la paulatina introducción del gas natural, en sustitución de otros combustibles; la mejora de la eficiencia energética; la implementación de energías renovables y la co-generación de alta eficiencia. Gracias a ello, Euskadi ha mejorado su intensidad energética final que en 2013 fue un 12 % inferior a la del año 2005 en términos de energía consumida por unidad de PIB.

Además, Euskadi cuenta con 545 MW de cogeneración, 23 MWp de energía solar fotovoltaica instalada, superando los objetivos fijados en el Plan Vasco de Cambio Climático 2008-2012.

También se ha logrado el impulso de modos de transporte menos intensivos en emisiones con la implantación de redes ferroviarias urbanas, como el metro y tranvía que, junto con las líneas de autobuses públicos, han contribuido a mejorar la movilidad en los centros urbanos. Durante el periodo 2000-2013, los servicios públicos de transporte colectivo por carretera y ferrocarril han logrado un crecimiento de casi el 10 %. En la misma línea, el transporte de mercancías marítimo y por ferrocarril ha experimentado un incremento de casi el 7 % para el mismo periodo. Además, se han construido 16 km de tranvía, que han supuesto una alternativa a la movilidad urbana en dos de las tres capitales vascas.

En el ámbito de la gestión de los residuos, se ha conseguido reducir la deposición en vertederos en un 60 %, aumentando los ratios de recogida por fracciones y reciclaje.

Euskadi también ha consolidado la investigación en cambio climático, impulsando estudios como los derivados del Proyecto K-Egokitzen que agrupó y coordinó los esfuerzos de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU) y

Tabla 2.

Emisiones de GEI (Mt CO₂e) por sector emisor

Fuente: Gobierno Vasco

Emisiones de GEI (Mt CO ₂ e)	1990	1995	2000	2005	2010	2013
Sector energético*	7,9	8,9	11,2	10,6	7,7	6,7
Industria	7,2	7,4	7,1	5,9	5,9	4,3
Transporte	2,7	3,2	4,6	5,5	5,1	5,4
Residencial	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8
Servicios	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
Agricultura	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,7
Residuos	1,0	1,2	1,2	1,2	1,0	0,9
Total	20,9	22,9	26,7	25,7	21,9	19,3

*Incluye la electricidad importada.

los centros tecnológicos, y cuyos resultados han servido de base para la actualización del diagnóstico de la vulnerabilidad climática de Euskadi. En base a esta experiencia, igualmente se ha realizado de forma colaborativa el documento de *Focalización estratégica para la elaboración de la Estrategia Vasca frente al Cambio Climático*.

Paralelamente se han creado y fortalecido diversos centros dirigidos a la consolidación de conocimiento y tecnología para la reducción de emisiones de GEI y la adaptación al cambio climático. El siguiente cuadro resume los principales centros innovadores existentes en la materia.

Centro	Descripción
Biscay Marine Energy Platform - Bimep (2007)	<p>Destinado a la investigación, demostración y explotación de sistemas de captación de la energía marina.</p> <p>Área cerrada en mar abierto, con una potencia de evacuación de 20 MW, esta infraestructura permite la instalación, explotación – demostración, así como el desarrollo de pruebas y ensayos, con el objetivo de facilitar la transición de estas tecnologías nuevas hasta su fase comercial.</p>
BC3 Basque Centre for Climate Change (2008)	<p>Dirigido a la investigación para la reducción de emisiones, el análisis del clima y el entorno natural, la salud y la política climática.</p> <p>Reconocido como el primer think tank más influyente de Europa y el segundo del mundo, en economía y política de cambio climático, de acuerdo con el International Center for Climate Change Governance.</p>
Basque Ecodesign Center (2011)	<p>Enfocado a impulsar el desarrollo de ideas y actuaciones empresariales mediante el ecodiseño, de forma que se permita la mejora de la competitividad y la reducción de emisiones de GEI.</p> <p>Ha logrado ser referente en la Unión Europea, a través de la consolidación de una red formada por empresas y el Gobierno Vasco.</p>
CIC Energigune (2011)	<p>Nuevo centro de investigación de energía que busca situar a Euskadi como referente en investigación de excelencia en materia energética y de sostenibilidad. Está dirigido a la investigación de excelencia, transferencia de conocimiento, formación de alto nivel y coordinación de proyectos de I+D+i.</p> <p>Su actuación se considera determinante para impulsar la creación de grupos empresariales con liderazgo internacional en nuevos nichos de mercado.</p>

En materia de planificación sectorial, Euskadi está integrando aspectos relacionados con la mitigación y la adaptación al cambio climático⁹. Asimismo, las entidades locales han desarrollado sus planificaciones para la reducción de emisiones de GEI, ligadas a iniciativas como la Agenda Local 21 y el Pacto de Alcaldes y Alcaldesas. Este último impulsado a nivel europeo y bajo el compromiso de reducir al menos un 20 % sus emisiones al año 2020. Además, un total de 30 municipios cuentan con programas de cambio climático y 6 de ellos han desarrollado normativas específicas en la materia.

En el año 2014 Euskadi renovó la copresidencia de la Alianza de Estados y Regiones en The Climate Group, organización internacional sin fines de lucro que fomenta la lucha contra el cambio climático entre instituciones públicas y privadas. Dentro de sus actuaciones, destaca la Alianza de Regiones y Estados (denominada en inglés «Compact of Regions»), iniciativa apoyada por Naciones Unidas para el impulso de acciones de mitigación del cambio climático de los gobiernos sub-nacionales. Euskadi, como participante de esta plataforma, se compromete a adoptar un compromiso de reducción de emisiones y a reportar sus datos anualmente.

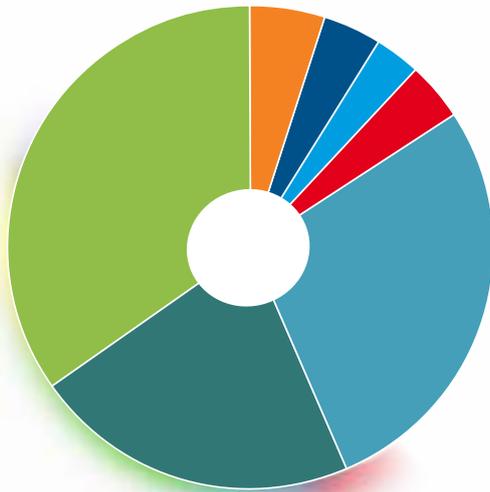
⁹ Ver Anexo III «Planificación sectorial relacionada» para mayor detalle.

2.1. CONTRIBUCIÓN DE EUSKADI AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las emisiones de GEI de Euskadi correspondientes al año 2013 ascendieron a 19.304 ktCO₂e, siendo el sector energético, el transporte y la industria, los principales emisores con el 85 % de las emisiones totales. Estas emisiones representan una aportación del 0,5 % del total de emisiones de la Unión Europea (ver Figura 5).

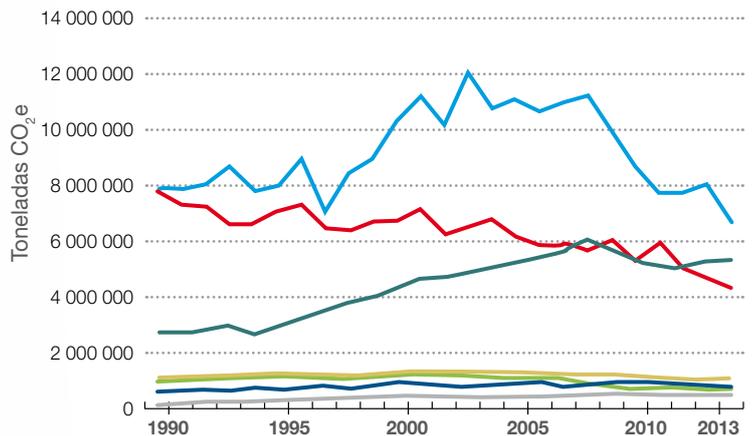
La evolución de las emisiones de GEI desde el año 1990 hasta la actualidad ha estado influenciada principalmente por la realidad de estos tres sectores. Entre los años 1990 y 2013 las emisiones derivadas de la industria se han reducido un 45 % y las de la energía un 15 %. Sin embargo, las emisiones del transporte han aumentado un 97 % en este mismo periodo (ver Figura 6).

Figura 5.
Emisiones de GEI de Euskadi, 2013
Fuente: Gobierno Vasco



- Residuos 5 % (0,9 Mt)
- Agricultura 4 % (0,7 Mt)
- Servicios 3 % (0,5 Mt)
- Residencial 4 % (0,8 Mt)
- Transporte 28 % (5,4 Mt)
- Industria 22 % (4,3 Mt)
- Sector energético 35 % (6,7 Mt)

Figura 6.
Evolución de las emisiones de GEI sectoriales de Euskadi, 1990-2013
Fuente: Gobierno Vasco



- Sector energético
- Industria
- Transporte
- Residencial
- Servicios
- Agricultura
- Residuos

Proyección de emisiones de GEI

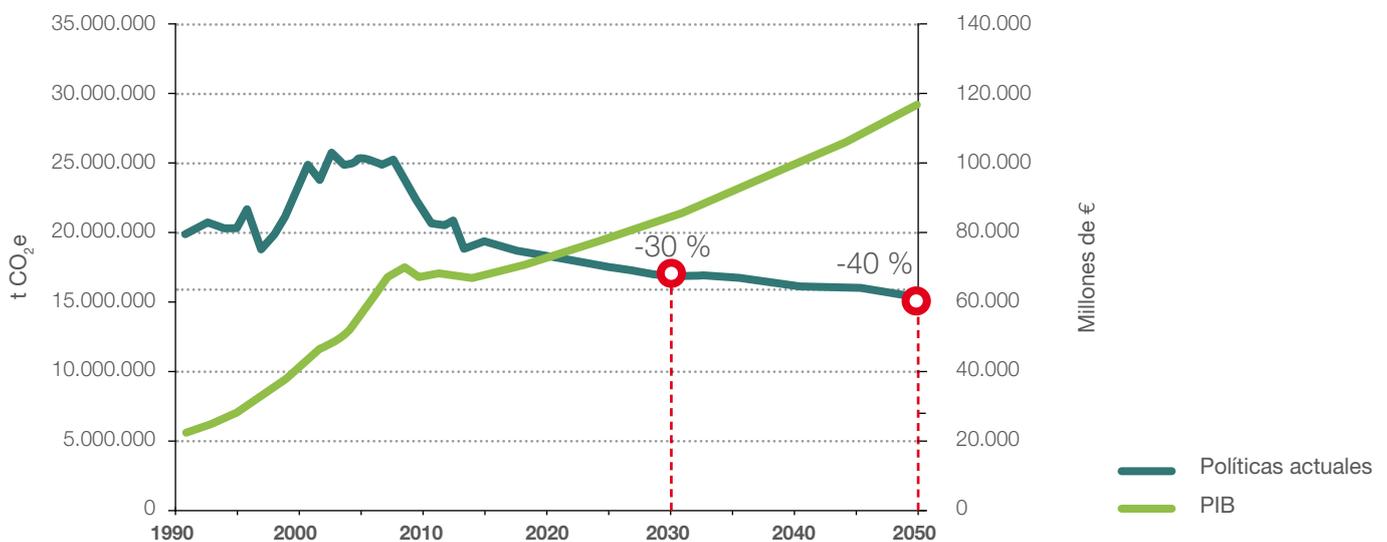
Los estudios de proyección de emisiones a largo plazo llevados a cabo durante la elaboración de la presente Estrategia se han basado en el modelo BIOS¹⁰. Se trata de un modelo de simulación de naturaleza macroeconómica que proporciona datos de producción, consumos energéticos y emisiones a partir de distintas hipótesis técnicas, económicas y sociales. Su motor principal utiliza las tablas input-output para estimar la influencia inducida de los cambios entre los diferentes sectores económicos. Adicionalmente, se incorpora un tratamiento exógeno de aquellas fuentes de emisión cuyo comportamiento no puede explicarse de manera tan directa a través de puras hipótesis de demanda.

Los resultados de proyección de emisiones para Euskadi revelan que si se continúa con las políticas actuales, se alcanzarían reducciones en las emisiones de GEI del 40 % al horizonte 2050, respecto al año 2005. Ello en un contexto futuro de reducción ligera de la población y aumento del PIB (ver Figura 7).

Este escenario continuista de los esfuerzos que ya se están realizando (escenario de políticas actuales) se lograría a 2050 con un aumento de la eficiencia energética y una cuota de energías renovables del 16 %¹¹ sobre el consumo energético final, además de producirse un cambio en la movilidad hacia modos de transporte más sostenibles como el ferrocarril o el transporte público, y una reducción del vertido de residuos urbanos.

Figura 7.

Proyección de las emisiones de GEI y PIB de Euskadi a 2050. Escenario de políticas actuales



¹⁰ Modelo utilizado en diferentes países y ámbitos territoriales en el contexto de Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático y procesos estratégicos.

¹¹ Teniendo en cuenta la electricidad importada.

2.2. EVOLUCIÓN DEL CLIMA Y VULNERABILIDAD EN EUSKADI

Los cambios en el clima a nivel mundial han marcado nuevos récords en los últimos años. La temperatura media ha aumentado y los regímenes de precipitaciones se han visto alterados. Los efectos claves del

cambio climático para Europa se recogen en la Figura 8, ubicándose Euskadi en dos de las regiones identificadas: Europa Noroccidental y Región del Mediterráneo¹².

Figura 8.

Efectos claves del Cambio Climático observados y futuros en las principales regiones de Europa

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente AEMA, 2015



¹² AEMA, 2015 e IPCC Fifth Assessment Report, 2014.

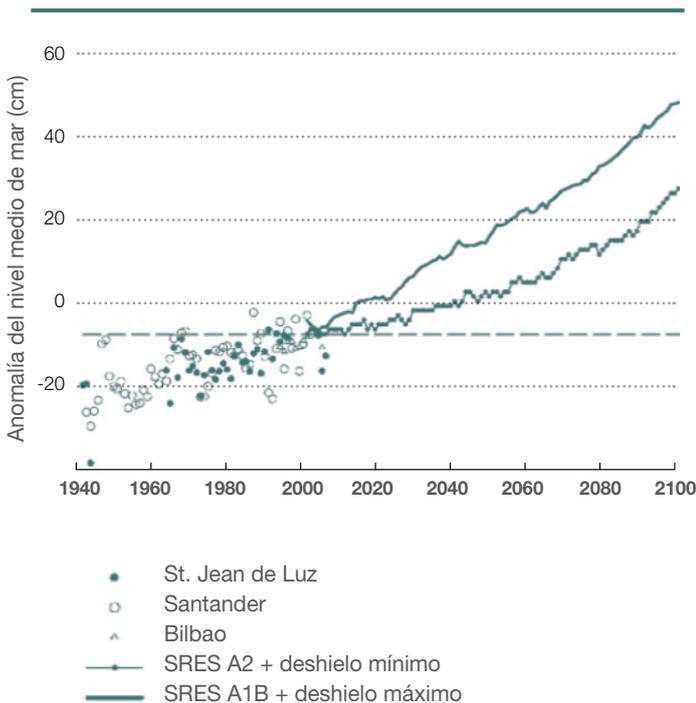


Ascenso del nivel del mar

Se espera que el nivel medio del mar ascienda entre 29 y 49 cm para finales del siglo XXI, lo que podría provocar el retroceso de la anchura de las playas e incremento del riesgo de inundaciones en los estuarios¹³ (bajo el escenario de A1B y A2 del IPCC). La figura 9 muestra que las tendencias de las observaciones de ascenso del nivel del mar en el golfo de Bizkaia durante el siglo XX (círculos) son consistentes con el ascenso proyectado para finales del s. XXI bajo escenarios climáticos (líneas). Específicamente, la velocidad de ascenso del nivel marino observado a partir de datos del mareógrafo de Bilbao es de 2,98 mm/año de 1993 a 2005; esta tasa de ascenso es similar a la de Santander (2,67 mm/año) para el mismo periodo y a las tasas obtenidas a partir de las medidas tomadas por sensores a bordo de satélites¹⁴.

Figura 9.
Tasa de ascenso del Nivel Medio del Mar (NMM) observado (círculos) para los mareógrafos de Santander, St. Jean de Luz y Bilbao, y niveles proyectados (líneas) para el s. XXI

Fuente: Modificado de Chust *et al.* (2011)¹⁵



Precipitaciones

Para el caso de Euskadi se espera una disminución ligera de la precipitación media, especialmente en primavera. Particularmente, se espera una disminución de entre el 10 % y el 30 % en la vertiente mediterránea para el periodo de primavera (para finales del S.XXI). Por otro lado, en la vertiente cantábrica, en otoño, la precipitación media puede verse disminuida hasta un 10 %. Con respecto a la precipitación extrema, se prevé un incremento del 30 % para finales del siglo (esperándose mayores incrementos para la zona oeste de Euskadi), (ver Tabla 3).

Tabla 3.
Cambios previstos en precipitación, para finales del siglo XXI

Bajo el escenario A1B del IPCC.

Fuente: MONJO, R.; CASELLES, V.; CHUST, G. (2014): *Probabilistic correction of RCM precipitation in the Basque Country (Northern Spain). Theoretical and Applied Climatology*, 117: 317-329

Estación	Cambio en la precipitación
Otoño	↓ 10 %
Primavera	↓ 10 % al 30 %
Extremos	↑ 30 %

¹³ Chust *et al.*, 2011. Climate change impacts on coastal and pelagic environments in the southeastern Bay of Biscay. *Climate Research*, Vol. 48: 307-332.

¹⁴ El nivel del mar es representado como la anomalía con respecto al nivel medio del mar de Santander en 2004. El ascenso proyectado proviene de dos escenarios del IPCC: SRES A2 para expansión térmica junto con un deshielo mínimo y SRES A1B para expansión térmica con un deshielo máximo.

¹⁵ Chust G, Borja A, Caballero A, Liria P, Marcos M, Moncho R, Irigoien X, Saenz J, Hidalgo J, Valle M, Valencia V. (2011) Climate Change impacts on the coastal and pelagic environments in the southeastern Bay of Biscay. *Climate Research* 48:307-332.

Temperaturas

Los datos históricos de temperatura, recogidos en el entorno de las tres capitales vascas¹⁶, muestran una tendencia creciente. El periodo 1995-2014 figura entre los diecinueve años más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura superficial (excepto el año 2010) (Figuras 10, 11 y 12).

Como se observa en la Tabla 4, la temperatura media de Euskadi para el periodo 2000-2014 ha sido 0,8°C más alta con respecto al periodo 1971-2000. Estos datos son consistentes con los datos publicados en el Quinto Informe del IPCC (contribución del grupo de trabajo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

Tal y como se muestra en la Tabla 5, para finales de siglo se prevé un incremento de la temperatura media anual en invierno y en verano, siendo este mayor para la vertiente mediterránea. Las temperaturas mínimas extremas a fin de siglo podrán subir entre 1 y 3°C durante los meses de invierno. Además, los modelos climáticos muestran una disminución del 50 % en el número de días helados ($T_{min} < 0^{\circ}C$) que junto con el descenso en la duración y frecuencia, hacen prever la desaparición de las olas de frío para mediados de siglo.

Con respecto a las temperaturas máximas extremas, las proyecciones muestran una tendencia positiva con un incremento a finales del S.XXI de 3°C durante los meses de verano. La media de estas temperaturas máximas para el periodo 1978-2000 es de 35°C mientras que para el periodo 2070-2100 se prevé que sea de 39°C, produciéndose una anomalía (4°C) mucho mayor que para las temperaturas mínimas extremas. A consecuencia de los cambios previstos, se esperan olas de calor más largas y un ligero aumento de su frecuencia. Durante el periodo de referencia solo el 10 % de los días de verano se inscribían en periodos de olas de calor. Sin embargo, entre los años 2020 y 2050 este número ascenderá a 30 %, pudiendo llegar a 50 % a finales de siglo. Este resultado concuerda con el incremento en número y duración de los episodios de olas de calor previsto.

¹⁶ La anomalía de temperatura es un indicador que expresa la desviación del valor medio anual de temperatura de un año determinado, respecto a la temperatura media histórica de un periodo de referencia. Los datos de anomalía de temperatura para las tres capitales vascas, que se muestran en las figuras 10, 11 y 12 se han calculado siguiendo las recomendaciones del IPCC, que establece como periodo de referencia 1961-1990. Los registros de temperatura corresponden a las estaciones meteorológicas de Igeldo, Foronda y Bilbao aeropuerto, disponibles en EUROPEAN CLIMATE ASSESSMENT & DATASET (ECA&D). Klein Tank, A.M.G. and Coauthors, 2002. Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. Int. J. of Climatol., 22, 1441-1453.

Figura 10.

Anomalía de Temperatura media anual con respecto al periodo de referencia 1961-1990 para Donostia/San Sebastián. Registros de temperatura de la estación meteorológica de Igeldo
DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN, IGELDO

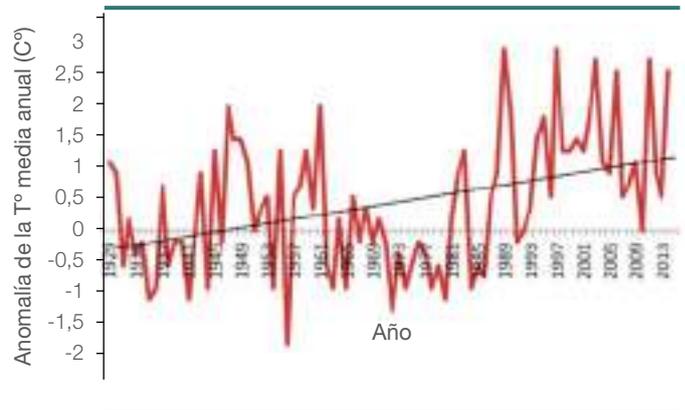


Figura 11.

Anomalía de Temperatura media anual con respecto al periodo de referencia 1961-1990 para Vitoria-Gasteiz. Registros de temperatura de la estación meteorológica de Foronda
VITORIA-GASTEIZ, FORONDA

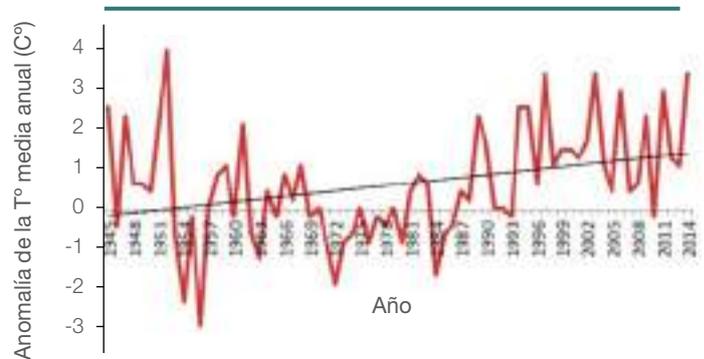


Figura 12.

Anomalía de Temperatura media anual con respecto al periodo de referencia 1961-1990 para Bilbao. Registros de temperatura de la estación meteorológica de Bilbao aeropuerto
BILBAO, AEROPUERTO

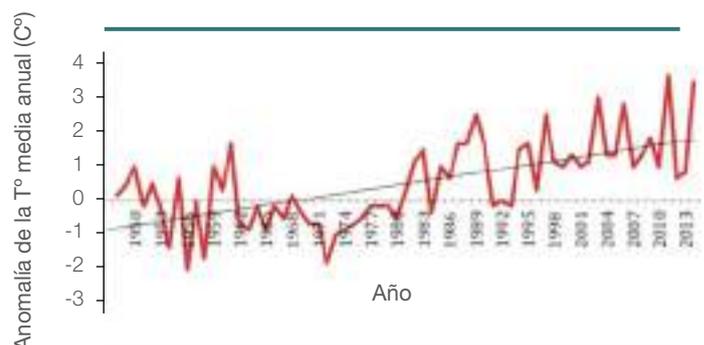


Tabla 4.

Desviación en grados centígrados de la temperatura mensual del siglo XXI respecto a la temperatura media del periodo 1971-2000

Fuente: Euskalmet

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	med
2000	-1,6	1,5	-0,1	0,8	1,7	1,5	-0,2	0,2	0,8	-0,5	-0,8	1,5	0,6
2001	1,2	0,2	3,6	0,1	0,6	1,0	-0,4	1,5	-1,3	2,7	-1,9	-3,3	0,5
2002	1,9	1,5	1,7	0,6	-0,3	0,4	-1,3	-1,3	-0,3	1,0	1,7	2,3	0,9
2003	0,1	-1,1	2,8	2,3	0,8	4,3	1,3	4,0	1,2	-0,7	1,3	0,4	1,6
2004	1,6	-1,2	-1,4	-0,1	-0,1	2,7	0,0	1,1	1,2	1,8	-0,9	0,1	0,6
2005	-0,6	3,3	0,5	1,4	1,9	3,3	1,1	-0,1	0,0	2,0	-0,8	-2,5	0,4
2006	-0,9	-1,9	2,1	1,5	1,8	2,5	3,3	-0,9	2,0	3,4	3,1	-1,1	1,4
2007	0,8	2,3	-0,4	2,9	0,8	1,2	0,0	-0,6	-0,8	-0,3	-1,4	-1,0	0,5
2008	1,8	2,2	0,1	1,3	1,2	0,5	-0,3	0,1	-0,6	-0,9	-0,8	-1,0	0,5
2009	-0,2	-0,6	0,1	0,4	1,4	2,3	1,3	1,3	0,4	1,3	2,1	-0,4	1,0
2010	-0,8	-1,0	0,1	2,3	-0,6	0,2	1,0	0,3	-0,1	-0,4	-0,5	-1,7	0,1
2011	0,4	0,8	1,0	4,3	2,4	0,9	-1,0	1,2	2,2	1,3	3,0	1,0	1,7
2012	0,7	-1,0	1,3	-0,2	1,9	2,1	-0,4	1,8	0,1	0,0	0,1	0,5	0,6
2013	0,7	-1,3	0,2	0,5	-2,6	-1,0	2,5	0,2	0,6	2,1	-0,3	-0,4	0,3
2014	2,2	0,5	0,8	2,9	-0,1	1,9	0,1	-0,3	2,0	3,0	2,3	-0,1	1,5
med	0,5	-0,3	0,8	1,3	0,8	1,6	0,5	0,6	0,4	1,1	0,4	-0,4	0,8

°C -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

Tabla 5.

Cambios previstos en temperatura, para finales del siglo XXI

Bajo los escenarios A2, B2 (PROMES) y A1B (ENSEMBLES) del IPCC

Fuente: Gobierno Vasco

Estación	Vertiente	Cambio en las temperaturas
Invierno	Cantábrica	↑ 1,5 – 2 °C
	Mediterránea	↑ 2 – 2,5 °C
Verano	Cantábrica	↑ 4,5 – 5,5 °C
	Mediterránea	↑ 5,5 – 7 °C
Extremos	Ambas	↑ Tmax 3 °C Tmin 1-3 °C

¹⁷ Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (2012): Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua – efecto del cambio climático en el estado ecológico de las masas de agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Principales impactos esperados del cambio climático en Euskadi

Los estudios locales sobre los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación sugieren que se podrían llegar a producir incrementos significativos de los caudales máximos de avenida, así como de la superficie inundada y de los valores de caudal y velocidad de la corriente. Estos cambios podrían producir un incremento relativo de la peligrosidad y de los daños por inundación.

Los trabajos desarrollados a nivel estatal pronostican un descenso de la precipitación media como consecuencia de la disminución neta de las precipitaciones y del aumento de la evapotranspiración, determinándose en un 11 %¹⁷ el coeficiente de reducción estatal de las aportaciones de recursos hídricos para el año 2033.

En el sector agrario, las futuras condiciones ambientales debidas al cambio climático (para finales del siglo XXI) harán que se incremente el rendimiento de ciertos cultivos (trigo de invierno, vid); además de un incremento de la eficiencia en el uso del agua, factor que será determinante cuando las plantas crezcan simultáneamente a elevado CO₂ y con sequía.

Con respecto al sector forestal, las predicciones utilizando modelos de nicho ecológico muestran un impacto significativo sobre las especies estudiadas (*Q. robur*, *F. sylvatica* y *P. radiata*), para las que se espera la desaparición casi total de sus nichos para el año 2080 y un desplazamiento progresivo de los mismos hacia el norte de Europa a lo largo del siglo XXI.

Los estudios realizados para evaluar los impactos en humedales costeros y marismas indican que un 7 % de su superficie actual podría verse afectada por ascenso del nivel del mar para finales del siglo XXI. La respuesta de las marismas, humedales, y otras comunidades intermareales como las praderas de fanerógamas a dicho ascenso podrían tener lugar a través de la migración natural hacia el interior, aunque en muchos casos se verá impedida por barreras fijas artificiales y naturales, con el consiguiente impacto en la biodiversidad.

El impacto en la biodiversidad marina ya se aprecia, por ejemplo, en la disminución del alga *Gelidium* debido al aumento de la temperatura del agua e incremento de días soleados.

Fuente. Proyecto K-egokitzen. Gobierno Vasco

2.3. PERCEPCIÓN DE LA SOCIEDAD VASCA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Esta Estrategia de cambio climático responde a una demanda de la sociedad vasca. El 72 % de la población considera que la protección del medio ambiente y la lucha contra la contaminación son cuestiones inmediatas y urgentes. El cambio climático es el segundo problema medioambiental más importante, por detrás de la contaminación del aire, según el estudio Medio Ambiente y Energía (2013) del Gabinete de Prospección Sociológica del Gobierno Vasco. El 60 % de las personas encuestadas piensa que las políticas de protección del medio ambiente se deben potenciar, a pesar del actual contexto económico. Esto refleja una creciente demanda de actuación de la ciudadanía a la Administración Pública Vasca.

Respecto al uso de las fuentes de energía, el estudio refleja que el 67 % de la población considera que Euskadi debe dar prioridad a la energía solar, eólica e hidráulica, frente al 7 % que considera que se deben priorizar fuentes como el petróleo, el gas natural o el carbón. En este sentido, el 51 % considera grave y el 23 % muy grave, la actual dependencia del petróleo. Es mayoritaria la opinión (60 %) de que el consumo actual de energía debe cambiar buscando nuevas fuentes de energía, que a su vez permitan mantener o mejorar el actual nivel de vida. La Estrategia de Cambio Climático pretende responder a estas demandas de acción, alineando los esfuerzos de la administración pública y actuando de marco de referencia para los agentes económicos y de la sociedad en general.

2.4. PROCESO DE ELABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL PAÍS VASCO 2050

En el año 2013, tras la finalización y evaluación del Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012, se comenzó la elaboración de la presente Estrategia con el objetivo de marcar una hoja de ruta tanto para la mitigación de las emisiones como para la adaptación al cambio climático, alineando su periodo temporal a Europa.

Entre los años 2013 y 2014 se elaboró un profundo análisis de la situación de partida «Focalización estratégica para la elaboración de la Estrategia de Cambio Climático de Euskadi» contándose para ello con la participación de la Universidad del País Vasco, los centros tecnológicos, las tres capitales y empresas vascas especializadas en cambio climático.

Las principales conclusiones de este trabajo revelan que los principales sectores donde era necesario realizar esfuerzos para la reducción de las emisiones de GEI son el sector energético y el del transporte, sin olvidar los sectores consumidores con margen para la actuación, como el sector residencial y servicios y el sector industria. En la vertiente de adaptación al cambio climático destacan como sectores prioritarios los

recursos hídricos, el medio urbano y la zona costera, por su vulnerabilidad, importancia estratégica y posibilidades de actuación.

El proceso de elaboración ha contado con la implicación de los diferentes Departamentos del Gobierno Vasco y la colaboración de las Diputaciones Forales, los municipios y la ciudadanía vasca, a través del proceso de participación que ha acompañado los trabajos técnicos.

La combinación de jornadas y contactos individuales con todos los agentes de la sociedad vasca ha permitido la definición conjunta de metas y líneas de actuación a 2050 y la priorización de las acciones a llevar a cabo hasta el año 2020. En este proceso ha sido clave la implicación de los diferentes Departamentos del Gobierno Vasco, que han realizado un esfuerzo por transversalizar la planificación de cambio climático en las diferentes políticas sectoriales. Asimismo, los municipios, asociaciones y diversos grupos de investigación, han aportado diferentes puntos de vista y opiniones, enriqueciendo de forma importante la planificación vasca en materia de cambio climático.



3.

EL PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO EN CAMBIO CLIMÁTICO A 2050

Durante la última década, el cambio climático se ha convertido en un gran reto económico, social y ambiental. Reducir las emisiones de GEI y establecer estrategias que permitan adaptarse a los impactos del cambio climático ha dejado de percibirse simplemente como una amenaza para pasar a ser también una oportunidad para lograr una economía más competitiva.

El cambio climático presenta una serie de variables que obliga a planificaciones amplias y flexibles, desde la propia transversalidad de los impactos y actuaciones, la necesidad de implicación de los diferentes agentes de la sociedad, la amplitud de los horizontes temporales así como la incertidumbre asociada a sus impactos.

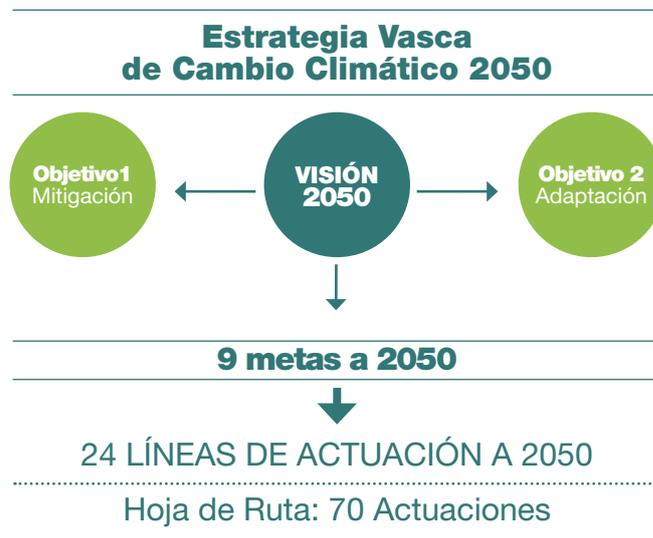
La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 está en sintonía con los esfuerzos y horizontes que maneja la Unión Europea en la materia pero teniendo en cuenta la realidad de nuestra sociedad. Se ha concebido también como una herramienta del Gobierno Vasco, transversal y coordinada por todos sus Departamentos, y enlazada con las políticas que se están impulsando en los tres Territorios Históricos y sus municipios. La ejemplaridad de la Administración Pública en su conjunto debe ser la fuerza tractora que empuje y promueva una corresponsabilidad global de la sociedad vasca para hacer frente al cambio climático.

La Estrategia es el instrumento que permitirá consolidar una ciudadanía comprometida con una economía sostenible y competitiva. La presente Estrategia, por lo tanto, define la **Visión** de Euskadi al año 2050, asentada sobre

cinco premisas, cuya aplicación permitirá alcanzar los objetivos marcados.

Debido a que la acción frente al cambio climático se aborda desde las perspectivas de mitigación y adaptación, los objetivos que fija la Estrategia se centran en ambas vertientes, y debido a su transversalidad se dividen en metas sectoriales a 2050. Para avanzar en estas metas, la Estrategia concreta Líneas de actuación que orientan las acciones a desarrollar en las próximas décadas (ver Figura 13).

Figura 13. Estructura de la Estrategia Vasca de Cambio Climático del País Vasco 2050



3.1. VISIÓN

Visión a 2050...

Euskadi cuenta con una economía competitiva baja en carbono y adaptada a los efectos climáticos, derivada de la consolidación de una política de cambio climático basada en el conocimiento, que ha permitido aprovechar las oportunidades que ofrecen la innovación y el desarrollo tecnológico.

Ello ha sido posible gracias a la corresponsabilidad de todos los agentes de la sociedad vasca, impulsados por la acción ejemplarizante de la Administración Pública.



Para alcanzar esta Visión a 2050, se han identificado cinco premisas como condiciones esenciales a tener en cuenta en la política de cambio climático.

Premisas a tener en cuenta

1. Acción transversal

Integrar la mitigación y adaptación al cambio climático en la planificación pública.

El cambio climático es todavía desconocido en muchos ámbitos de actuación, lo que hace necesaria la toma de conciencia y el conocimiento sobre los canales para reducir la contribución a las emisiones, los impactos esperados y las vías para adaptarse.

La integración de medidas en instrumentos de planificación, con el fin de conseguir que nuestras ciudades y nuestro territorio sean bajos en carbono y menos vulnerables a los efectos del clima futuro, supone una actuación preventiva y proactiva, que posibilitará limitar las pérdidas económicas, sociales y ambientales y optimizar las inversiones.

2. Administración ejemplar

Impulsar la acción ejemplarizante y coordinada de la Administración para lograr la transformación hacia una sociedad baja en carbono y adaptada.

Cualquier política de cambio climático debe lograr la implicación de todos los agentes de la sociedad. Para ello, es necesario que la Administración Pública actúe como tractora de la transformación, dando ejemplo con actuaciones visibles que orienten la acción a todos los niveles.

Ligado a ello se debe asegurar, la coordinación interinstitucional para lograr una política de cambio climático efectiva en todos los sectores y ámbitos de actuación, como respuesta a la transversalidad propia del cambio climático.

3. Innovación y oportunidades

Apoyar la innovación y el desarrollo tecnológico, que permitan la reducción de emisiones de GEI en todos los sectores y reducir la vulnerabilidad del territorio al cambio climático.

Para lograr una hoja de ruta potente que plantee reducciones de emisiones de GEI alineadas con los objetivos europeos, las líneas de actuación planteadas deben estar apoyadas en el impulso a la innovación y el desarrollo tecnológico transversal a todos los sectores, prestando especial atención a los sectores difusos (es decir, no afectados por el EU ETS), de forma que se favorezca el crecimiento económico bajo en carbono.

Por otra parte, son necesarias soluciones innovadoras que permitan reducir los costes de los efectos del cambio climático e incluso obtener beneficios, con el objetivo de aprovechar las oportunidades que existen para fomentar la innovación, la generación de actividad económica y empleo, y el emprendizaje económico y social en este nuevo ámbito de actuación.

4. Cultura cero emisiones

Favorecer la corresponsabilidad de todos los agentes de la sociedad vasca en las acciones de mitigación y de adaptación.

La nueva planificación del Gobierno Vasco en materia de cambio climático debe inducir la acción a todos los niveles, favoreciendo la involucración de todos los agentes de la sociedad.

Por ello, es necesario integrar en la acción frente al cambio climático la educación, a través de la formación desde el sistema educativo vasco, así como la corresponsabilidad, mediante acciones de comunicación, información y sensibilización potentes, impulsando y orientando iniciativas privadas en este sentido.

5. Saber para transformar

Adaptar el conocimiento local sobre cambio climático a la toma de decisión.

Los escenarios climáticos tienen unos horizontes amplios, sobre todo en lo que se refiere a la adaptación al cambio climático, presentando también niveles de incertidumbre que se van reduciendo con las nuevas investigaciones en la materia. Ello obliga a establecer planificaciones a largo plazo, pero a la vez flexibles, de forma que se puedan ir modificando en función del conocimiento futuro.

El cambio climático no es estático, en función de los factores antropogénicos y la evolución económica y social, los impactos previstos pueden variar en carácter e intensidad. Es necesario, por tanto, generar conocimiento en Euskadi, orientando y coordinando las líneas de investigación en este sentido, de forma que los resultados obtenidos faciliten la toma de decisiones.

3.2. LOS OBJETIVOS EN CAMBIO CLIMÁTICO A 2050

Con el fin de evitar los riesgos más graves derivados del cambio climático el calentamiento mundial debe limitarse a una temperatura inferior a 2 °C por encima del nivel anterior a la era industrial. Esto implica que la reducción de los efectos del cambio climático debe seguir siendo, por tanto, una prioridad del conjunto de la población mundial.

En el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto firmado en 1997, la UNFCCC¹⁸ fija diferentes objetivos de reducción para cada país, teniendo en consideración la situación socioeconómica de cada uno de ellos y el resultado de la negociación. Así, por ejemplo, para la UE-15 el objetivo fue reducir las emisiones en un 8 %, mientras que para el Estado español era no aumentar sus emisiones más de un 15 %. Euskadi, por su parte, estableció un objetivo de no aumentar sus emisiones en más de un 14 %. Todos estos objetivos se señalaron para el periodo 2008-2012, usando como año base 1990.¹⁹ Estos diferentes objetivos son coherentes con el diferente desarrollo económico de cada país (convergencia con la Unión Europea). Así, aquellos países que en 1990 partían de un desarrollo económico elevado podían establecer objetivos de reducción de mayor cuantía que el resto. Esto marca en el sistema de fijación de objetivos un diferente punto de partida para los diferentes estados y regiones.

Las condiciones del esquema internacional post 2020 se fijarán en la mencionada Cumbre COP 21 en París, a partir de las contribuciones enviadas por los distintos países. En estas contribuciones, algunos países están tomando como base 1990 y otros 2005. La Unión Europea en su conjunto (EU-28) ha planteado un objetivo global de reducción del 40% para el año 2030 con respecto a 1990. Este objetivo será posteriormente repartido entre los países hasta alcanzar una reducción

del 30 % en sectores difusos con respecto al año 2005. En relación con el año 2050, la Unión Europea se ha marcado como referencia alcanzar una reducción de al menos un 80 %²⁰. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que no se trata de un objetivo formal sino una visión (*suggestion*) que orientará el desarrollo de futuras políticas europeas²¹.

Para la determinación de los objetivos de mitigación en Euskadi se ha realizado un ejercicio de «Escenarios de emisiones de Gases de Efecto Invernadero a 2050»²² conjuntamente entre varios Departamentos del Gobierno Vasco y alineándolo a los escenarios económicos, energéticos, demográficos y ambientales. En base a este trabajo, y tomando como referencia permanente Europa, Euskadi ha definido en la presente Estrategia el **objetivo de reducción al año 2030 de al menos el 40 % de sus emisiones de GEI, y al año 2050 el objetivo de reducirlas al menos en un 80 %, todo ello respecto al año 2005**²³ (ver Figura 14).

Para alcanzar este horizonte es necesaria una fuerte apuesta a nivel de país que permita un cambio estructural en todos los sectores emisores. Este cambio, además, dependerá en parte de las opciones tecnológicas que se encuentren disponibles en el mercado para muchos de los ámbitos de actuación.

Los objetivos de reducción de emisiones de GEI estarán acompañados, por lo tanto, de una conversión de los sectores hacia un consumo energético más eficiente y una cuota de energías renovables en el consumo energético final de al menos el 40 %, ligado a una progresiva transformación hacia la electrificación de los sectores consumidores. Por lo tanto, Euskadi se ha fijado al año 2050 el **objetivo de alcanzar un consumo de energía renovable del 40 % sobre el consumo final**.²⁴

¹⁸ United Nations Framework Convention on Climate Change.

¹⁹ Con 1995 opcional para gases fluorados.

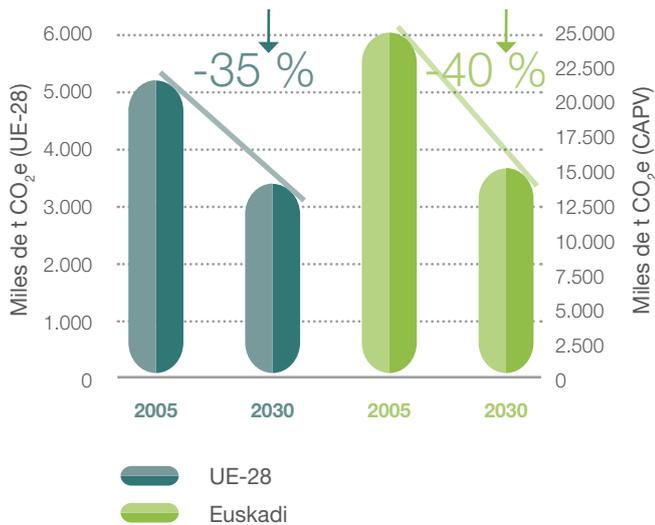
²⁰ «Roadmap 2050».

²¹ La referencia del 80 % considera además que en alguna medida se producirá reducción mediante CCS (captura y almacenamiento de carbono). No se ha determinado aún el papel de los sumideros en esta reducción.

²² Ver Anexo VI Informe de Escenarios de emisiones 2050.

²³ Siguiendo las pautas de reparto europeas, y teniendo en cuenta que a nivel internacional se plantean diferentes horizontes de referencia (variando entre 1990, 2005 y 2010), de cara a la presente Estrategia Euskadi toma el año 2005 como base para sus objetivos de mitigación de emisiones de GEI.

Figura 14.
**Comparativa de esfuerzos de reducción 2005-2030
 UE-Euskadi**



De forma paralela, el cambio estructural necesario también contempla modificaciones en la planificación territorial y urbana hacia modelos con menores necesidades de movilidad y con una oferta suficiente de modos de transporte con bajas o nulas emisiones. Adicionalmente, se espera que durante este periodo se desarrollen nuevas tecnologías y formas de hacer que permitan superar

los objetivos fijados a 2030 y 2050, pudiendo alcanzar valores más ambiciosos estas tecnologías si se confirma una política internacional con compromisos equivalentes para los países desarrollados.

Por otra parte, además de reducir las emisiones, es necesario prepararnos para los impactos del cambio climático. Independientemente de cuáles sean los escenarios sobre el calentamiento que se manejen y la eficacia de los esfuerzos que se realicen por mitigar este fenómeno, las repercusiones del cambio climático se incrementarán en las próximas décadas debido a los efectos retardados del pasado y a las actuales emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Por lo tanto, no hay más elección que adoptar medidas de adaptación para hacer frente a los inevitables efectos climáticos y a los costes económicos, ambientales y sociales que estos acarrearán. Resulta más económico programar medidas de adaptación con la antelación suficiente que pagar el precio de no hacer nada.

Siguiendo la línea de la Estrategia Europea de Adaptación y los impactos del cambio climático previsibles en Euskadi, la presente Estrategia tiene como **objetivo asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático**. Para conseguir dicho objetivo se plantean las metas y las líneas de actuación específicas que tendrán que tomarse tanto a nivel local como regional, siendo necesario una mejora del conocimiento de los impactos, así como importantes esfuerzos para la integración de la adaptación al cambio climático en las políticas sectoriales.

Tabla 6.
Objetivos de la Estrategia Vasca de Cambio Climático del País Vasco 2050

Objetivo 1.	Objetivo 2.
<p>Reducir las emisiones de GEI de Euskadi en al menos un 40 % a 2030 y en al menos un 80 % a 2050, respecto al año 2005.</p> <p>Alcanzar en el año 2050 un consumo de energía renovable del 40 % sobre el consumo final.</p>	<p>Asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático.</p>

²⁴ Este objetivo tiene en cuenta el consumo de electricidad importada.

3.3. LAS METAS Y LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE EUSKADI EN CAMBIO CLIMÁTICO

Para la consecución de los objetivos definidos en el apartado anterior tanto de mitigación como de adaptación y renovables, se han definido 9 Metas y un total de 24 Líneas de actuación.

A raíz del análisis sectorial llevado a cabo, en el campo de la mitigación se han identificado necesidades de actuación principalmente en el sector energético, de transporte, en el modelo territorial y en los residuos, por ser los mayores emisores de GEI. En materia de adaptación a los efectos del cambio climático se han definido actuaciones principalmente para el medio

natural, el sector urbano, el sector primario, la protección de costas y el abastecimiento de agua, así como para potenciar un territorio resiliente.

Además de las metas dirigidas a los sectores comentados, se ha definido una meta de aplicación transversal que se orienta a la mejora del conocimiento y la formación y sensibilización del personal profesional y la ciudadanía; y una última meta que implica de forma directa a la Administración como fuerza tractora para la aplicación y cumplimiento de la presente Estrategia.

METAS EN CAMBIO CLIMÁTICO

M1. Apostar por un modelo energético bajo en carbono

M2. Caminar hacia un transporte sin emisiones

M3. Incrementar la eficiencia y la resiliencia del territorio

M4. Aumentar la resiliencia del medio natural

M5. Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones

M6. Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento

M7. Anticiparnos a los riesgos

M8. Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento

M9. Administración Pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

META 1.

Apostar por un modelo energético bajo en carbono

Euskadi tiene una elevada dependencia energética del exterior (más del 90 %, muy superior a la de la mayor parte de los países de la Unión Europea), suponiendo el gas natural y los derivados del petróleo alrededor del 80 % de la demanda energética total, mientras que la cuota de energías renovables se ha mantenido en los últimos años en torno al 7 %²⁵.

El principal sector demandante de energía es el industrial, con casi un 42 % del total, principalmente gas natural y electricidad. En este sentido, su principal política de cambio climático es el mencionado EU ETS, que crea un incentivo económico para implementar medidas de mitigación. En relación con las energías renovables, más del 80 % del aprovechamiento energético renovable está asociado a la biomasa y los biocarburantes y la mayor demanda directa de energía renovable se encuentra ligada a la industria, principalmente en el sector papelero. En cuanto a la generación eléctrica renovable, aunque la capacidad de generación hidroeléctrica y eólica se han mantenido más o menos estables en la última década, 173 y 153 MW respectivamente, la capacidad solar fotovoltaica y la superficie solar térmica han aumentado hasta 24 MWp y 59.000 m².²⁶

El medio urbano por su parte, que incluye el sector residencial y los servicios, fue el responsable del 20 % de la demanda energética de Euskadi en el año 2013, basado

principalmente en energía eléctrica y gas natural. Euskadi cuenta con cerca de un millón de viviendas familiares, siendo la mayoría vivienda habitual. El análisis territorial del parque de viviendas pone de relieve una mayor antigüedad del parque guipuzcoano, donde cerca de la mitad (49 %) de las viviendas construidas hasta 2001 son anteriores a 1960, mientras que esta proporción se reduce al 33 % en Bizkaia y al 24 % en Araba. Ligado a ello, los datos revelan que el consumo energético por hogar y habitante se está viendo disminuido anualmente²⁷.

La política energética vasca tiene como pilares básicos la seguridad del suministro, la competitividad y la sostenibilidad medioambiental, orientada a la consecución de una economía baja en emisiones de carbono. La estrategia actual está basada en potenciar el ahorro y la eficiencia energética, maximizar el aprovechamiento de las energías renovables y consolidar el gas natural como energía de transición hacia las renovables. Las líneas de actuación marcadas a continuación mantienen esta política, con la intención de realizar una mayor apuesta al horizonte 2050, para lograr una reconversión del sector energético e industrial hacia la máxima competitividad y eficiencia. De igual forma, apuestan por una modernización del parque de edificios del País Vasco, con un enfoque de barrio integral y sostenible, y ligado al impulso del ahorro, la eficiencia energética y las energías renovables.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 1 al año 2050 son las siguientes:

- 1. Mejorar la eficiencia energética y gestionar la demanda energética.**
- 2. Impulsar las energías renovables.**
- 3. Potenciar criterios de eficiencia energética y energías renovables en el medio urbano, hacia «edificación cero emisiones».**

²⁵ Este porcentaje ascendería al 14 % teniendo en cuenta la electricidad importada.

²⁶ Viceconsejería de Industria y EVE, 2013. Gobierno Vasco.

²⁷ Viceconsejería de Vivienda, 2013. Gobierno Vasco.

META 2.

Caminar hacia un transporte sin emisiones

En el año 2013 cerca del 40 % de la demanda energética de Euskadi estuvo asociada a la movilidad. El transporte consume principalmente derivados del petróleo (93 % de su consumo energético final), siendo el sector más demandante de este tipo de fuente energética (más del 85 % de los derivados de petróleo consumidos en Euskadi son debidos al transporte). Dentro del conjunto de la movilidad, el 95 % del consumo energético se debe al transporte por carretera.

El análisis del Plan Director de Transporte 2002-2012 revela que en su periodo de vigencia, se produjo un aumento de la movilidad media por habitante en los primeros años (+11 % entre 2003 y 2007) y menor en los últimos años (+1,9 % entre 2007 y 2011), debido principalmente a la recesión económica. Los estudios de movilidad desarrollados desde entonces demuestran que existe una alta concentración de los desplazamientos en las capitales (más del 40 % de los desplazamientos anuales tienen como origen y/o destino alguna de las tres capitales vascas), lo que facilita la orientación de las líneas de actuación futuras. Por otra parte, la situación geográfica de Euskadi contribuye a una gran actividad del transporte de mercancías en su territorio, estando casi el 80 % asociado al transporte por carretera²⁸.

La planificación futura de la movilidad en Euskadi se orientará hacia la sostenibilidad, marcando líneas de actuación para la mitigación que reduzcan las necesidades de movilidad y fomenten el transporte público y la intermodalidad, así como vehículos y combustibles más eficientes y ambientalmente sostenibles.

De acuerdo con la Comisión Europea, el aumento de las temperaturas medias y del nivel del mar, la creciente frecuencia e intensidad de los eventos extremos (tormen-

tas, olas de calor, inundaciones, etc.) están teniendo un impacto significativo sobre el funcionamiento de las infraestructuras de transporte. En el caso concreto de la red de carreteras, se estima que el estrés climático es ya responsable de entre un 30 % y un 50 % del gasto total a nivel europeo. Alrededor de un 10 % de esos costes está directamente relacionado con los eventos extremos, en especial por los de precipitación intensa e inundaciones.

Entre los impactos directos más significativos sobre las infraestructuras lineales de transporte por la elevación de las temperaturas medias, destacan el mayor deterioro y fatiga de los materiales (incluyendo asfalto, juntas de dilatación, hormigón armado, vías férreas, etc.) y el sobrecalentamiento del equipamiento auxiliar. Entre los impactos más significativos causados por el cambio de régimen de precipitaciones destacan los daños y pérdida de funcionalidad de las infraestructuras causadas por inundaciones y deslizamientos. Todo ello se traduce en una menor vida útil de las infraestructuras, por una parte, e impacto en términos económicos (posibles bloqueos puntuales en la red) y sociales (previsible aumento de la siniestralidad por causas ambientales), por otra parte.

En respuesta de los impactos esperados, se marcan desde esta Estrategia líneas de actuación para identificar y monitorizar las infraestructuras de transporte vulnerables (tramos viales con plataformas más próximas a los cursos de agua, así como tramos situados en zonas de mayor inestabilidad hidrogeológica, incluyendo las redes próximas a la costa y estuarios) para detectar necesidades de redimensionamiento y mantenimiento. A su vez, se propone impulsar la innovación en el diseño de soluciones para aumentar la resiliencia que permita adaptar las infraestructuras al cambio climático.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 2 al año 2050 son las siguientes:

- 4. Potenciar la intermodalidad y los modos de transporte con menores emisiones de GEI.**
 - 5. Sustituir el consumo de derivados del petróleo.**
 - 6. Integrar criterios de vulnerabilidad y criterios de adaptación en infraestructuras de transporte.**
-

²⁸ Viceconsejería de Transportes, 2014. Gobierno Vasco.

META 3. Incrementar la eficiencia y la resiliencia del territorio

Para avanzar hacia un modelo territorial adaptado y resiliente es necesaria la integración de la adaptación y la mitigación del cambio climático con políticas públicas más maduras como son la planificación territorial y urbanística y la gestión de riesgos y emergencia civil por eventos extremos.

En el ámbito municipal, se prevé que los impactos más significativos se den en forma de inundaciones fluviales o mareales así como en intensificación del efecto de isla de calor urbano en periodos estivales. Estos efectos ocasionan graves perjuicios sobre los ámbitos medioambiental, económico y social de los municipios, incluyendo pérdidas humanas y afecciones a la salud, daños a viviendas e infraestructuras, pérdida de negocios y merma de productividad.

Las líneas de actuación que se marcan hasta el año 2050 en el ámbito de la adaptación, apuestan por una estructura urbana resiliente al cambio climático, a través de la detección de áreas vulnerables y diseño de soluciones urbanas y arquitectónicas resilientes. Para ello, se propone incorporar soluciones basadas en la naturaleza y las infraestructuras verdes, como medidas de adaptación al cambio climático.

Un aspecto relevante en el ámbito municipal sería contar con planes locales de cambio climático que incluyan la adaptación y en los que se trabajen la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana en torno a los grandes retos planteados por el cambio climático, fomentando, asimismo, la cohesión de los entramados económico, social y urbanístico.

La planificación territorial como política pública transversal se estima como el marco más apropiado en el que debe inscribirse la resiliencia climática, dada su clara vocación de articular en cada territorio el despliegue coordinado de otras políticas sectoriales y la actuación de agentes privados. Desde esta perspectiva, el sistema de planificación de Euskadi es un sistema maduro y eficiente, resultado de un despliegue de más de 20 años.

La revisión de las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT) supone el marco idóneo para incluir la perspectiva de la adaptación al cambio climático en renovación y actualización de la estrategia territorial de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Teniendo en cuenta que la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático son localmente específicos y dependen de las características físicas, biológicas, ecológicas, económicas y sociales de cada territorio, el papel de los gobiernos locales en la adaptación es fundamental. Una variable a destacar en este sentido es la consideración de los límites de la mancha urbana, como mecanismo tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático. También es imprescindible una coordinación a una escala supramunicipal para una mayor efectividad de los esfuerzos y acciones. Por ello, los Planes Territoriales Parciales (PTPs) coordinan a nivel supramunicipal los planes urbanísticos municipales y otras intervenciones estratégicas o sectoriales a escala local.

Las opciones de integración de la adaptación al cambio climático a escala local varían desde la integración en la Agenda Local 21, o en los propios Planes Generales de Ordenación Urbana que definan e implementen medidas y acciones *ad hoc*, destinadas a minimizar los impactos adversos del cambio climático a nivel local, fortalecer las capacidades de respuesta y explotar las oportunidades de este fenómeno.

Otro nivel de actuación en materia de integración consistirá en incorporar en los procesos de evaluación ambiental (Evaluación de Impacto Ambiental —EIA— y Evaluación Ambiental Estratégica —EAE—) de determinados planes, programas y, eventualmente, proyectos, la consideración de los posibles efectos del cambio climático a corto, medio y largo plazo, de manera que se integren en su diseño y desarrollen las medidas pertinentes para la medición, evaluación y adaptación. Todas estas opciones se demostrarían a partir de casos piloto que sirvan como ejemplo para su puesta en práctica en otros contextos.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 3 al año 2050 son las siguientes:

- 7. Impulsar una estructura urbana resiliente al cambio climático, compacta y mixta en usos.**
- 8. Integrar el análisis de vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en la estrategia territorial.**

META 4.

Aumentar la resiliencia del medio natural

Como se recoge en el informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y en la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, la pérdida de biodiversidad y de servicios en los ecosistemas asociados como consecuencia del cambio climático, junto con otras dinámicas como la artificialización del suelo o la fragmentación del territorio, suponen un problema a abordar tanto por su propia importancia, como por su influencia en el buen funcionamiento de otros sectores (salud, seguridad, economía, etc.).

Los ecosistemas terrestres actúan como reguladores de procesos y amortiguadores de impactos ante fenómenos naturales extremos. De este modo, gestionar de una manera adecuada los ecosistemas contribuye, entre otros aspectos relevantes, a la adaptación generalizada al cambio climático, reduce el riesgo de desastres, aumenta la seguridad alimentaria y posibilita una gestión sostenible de los recursos hídricos.

La propia Estrategia Europea de Adaptación señala los paisajes diversos y resilientes como los que mejor se adaptan al cambio climático, ya que poseen mayor capacidad para atenuar sus posibles impactos, y por tanto, se pueden recuperar más fácilmente de los efectos meteorológicos extremos.

En Euskadi, el 58 % de los hábitats naturales son de interés comunitario, de los que el 14 % son de interés prioritario, y forman parte de la Red Natura 2000²⁹. La existencia en el territorio de varias especies de plantas endémicas muestra la importancia de Euskadi en la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, se espera que el cambio climático impacte en estos hábitats de la siguiente manera: pérdida de biodiversidad, cambios en estructura (dominancia/composición de comunidades), desaparición o disminución de poblaciones en hábitats específicamente vulnerables, cambios en fenología y ci-

clo vital, migración de algunas especies, establecimiento de otras especies, etc. Ante estos potenciales impactos, la presente Estrategia apuesta por la regeneración de los ecosistemas y naturalización de los mismos, para mantener la resiliencia del territorio; y por la promoción de la conectividad entre ecosistemas que permitan la migración de especies y por tanto combata la disminución de poblaciones y pérdida de especies.

Por otra parte, una de las áreas prioritarias para la adaptación es la franja costera. Las particularidades geomorfológicas de la costa vasca (dominada por acantilados y orientación expuesta a los vientos y oleaje predominante) junto con la urbanización, han provocado el confinamiento de ciertos ecosistemas litorales (vegetación dunar, marismas, humedales y praderas marinas). Ello impide el desplazamiento natural de estas comunidades hacia el interior en un contexto global de ascenso del nivel del mar.

Los impactos más importantes que se esperan en la franja litoral son: el retroceso de la anchura actual de las playas; incremento de las zonas afectadas por ascenso del nivel del mar para finales de siglo; incremento del área total afectada por oleaje extremo; el avance de la cuña salina en los estuarios con impactos en alcantarillado y emisarios; humedales y praderas de fanerógamas marinas hacia el interior se verá impedida en muchos casos por barreras fijas artificiales y naturales; modificación de hábitats salinos y cambios en la circulación de nutrientes, la producción planctónica y menor concentración de oxígeno disuelto.

Por todo esto, es imprescindible la gestión de las zonas costeras considerando los efectos mencionados del cambio climático, de forma que se minimice el impacto sobre el medio natural, las zonas costeras urbanizadas y los posibles impactos sobre el sector turístico.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 4 al año 2050 son las siguientes:

9. Fomentar la multifuncionalidad de los ecosistemas naturales como reguladores de procesos biológicos y geológicos, restaurando especies y hábitats vulnerables.

10. Integrar la variable de cambio climático en la gestión de las zonas costeras.

²⁹ Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.

META 5.

Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones

El territorio rural supone el 87 % de la superficie de Euskadi, siendo la superficie agrícola útil ocupada del 26 % (en el último censo realizado en 2009). Aunque el medio agrario supone un 4 % de las emisiones de GEI anuales, se trata de un sector de importancia social, dado que genera riqueza y empleo en zonas rurales, y medioambiental, por su estrecha interacción con el medio natural y por su papel en la conservación de ciertos valores paisajísticos³⁰. Además, el sector agrícola es la base del sector agroalimentario, lo que le convierte en una de las piedras angulares del medio rural vasco. El medio natural y rural presenta también capacidad como sumidero de carbono, absorbiendo y reteniendo CO₂ atmosférico en las masas vegetales y los suelos.

La masa forestal supone el 55 % de la superficie total de Euskadi. Destaca por su importancia con respecto a la multifuncionalidad y los bienes y servicios que las masas forestales aportan a la sociedad, y no únicamente de aquellos que tradicionalmente han proporcionado beneficios económicos. Los impactos esperados se resumen en un aumento de la concentración de CO₂, incremento de las temperaturas o cambios en el régimen de precipitaciones que tendrán efectos significativos en las masas forestales. También se espera un incremento de extremos climáticos que favorecerá la aparición de incendios, movimientos de tierra, erosión del suelo y una pérdida de reserva de carbono del suelo.

Los cultivos, que suponen un 15 % del territorio (algo más del 30 % es Superficie Agraria Útil) también se verán afectados por el cambio climático. Se espera que aumente el estrés térmico en los cultivos, al igual que aumentarán las plagas y las enfermedades así como favorecerá la aparición de especies invasoras. Estas condiciones climáticas forzarán a los cultivos y a las plantaciones a desplazarse latitudinalmente o bien, las que se queden en el mismo emplazamiento sufrirán un decremento en la salud. El previsible aumento de extremos climáticos ocasionará pérdidas en los cultivos.

Estas variaciones en el clima pueden tener un impacto en el sector ganadero. La variación en la estacionalidad

de las lluvias puede afectar a la disponibilidad de recursos forrajeros teniendo así un efecto en las épocas de pastoreo. Así mismo, las variaciones en la temperatura y en las precipitaciones pueden incrementar la aparición de enfermedades parasitarias que junto al estrés térmico pueden llegar a afectar a la salud animal.

Sin embargo, el cambio climático también podría crear nuevas oportunidades en el sector primario. El aumento de las temperaturas invernales junto con el aumento de la concentración de CO₂ podría incrementar el crecimiento de algunas especies de cultivos (periodos más largos). Este efecto aumentaría la rentabilidad de las explotaciones agro-forestales, lo que a su vez supondrá más alimento a mejor precio para el ganado, aumentando así la rentabilidad de la explotación.

En relación con el sector pesquero, por su arraigo y tradición destaca de entre el conjunto de actividades marítimas: el personal ocupado es de 2782 empleos directos³¹ y más de 15 municipios se consideran altamente dependientes de la pesca. Se espera que el cambio climático afecte a dicho sector en el sentido de que el calentamiento, la acidificación y la estratificación del agua pueden llegar a tener importantes consecuencias sobre los ecosistemas y recursos marinos. Se espera que las aguas costeras experimenten un calentamiento de entre 1,5 y 3,5 °C para finales del siglo XXI, con consecuencias en el desplazamiento de las poblaciones de especies (peces y zooplancton) y potencial entrada de especies de aguas cálidas. Asimismo, las propias características del medio imponen una capacidad limitada de actuación sobre los ecosistemas, si bien se puede fomentar la adaptación de los sectores económicos afectados (la flota pesquera) y el control de algunos impactos antropogénicos (polución) que merman la resiliencia de los ecosistemas marinos.

Este contexto indica que es necesario actuar en el ámbito de la adaptación. La Estrategia apuesta por adaptar las prácticas y la gestión del sector primario a las nuevas condiciones climáticas. Para ello propone traducir los estudios e investigaciones que se realicen en

³⁰ Viceconsejería de Agricultura, Pesca y Política Alimentaria, 2014.

³¹ Datos 2011, Eustat.

materia de efectos del cambio climático sobre el sector primario en soluciones y herramientas que permitan a gestores y profesionales tomar decisiones orientadas a combatir los efectos negativos del cambio climático y aprovechar las oportunidades que del mismo se derivan; y definir nuevas prácticas en el sector primario

(nuevas épocas de siembra y recolecta, utilizar genotipos resistentes, prácticas pesqueras, etc.).

En este contexto, se establecen tres principales líneas de actuación para el sector primario que se señalan a continuación.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 5 al año 2050 son las siguientes:

- 11. Fomentar una producción agraria integrada, ecológica, local y con menores emisiones de GEI.**
 - 12. Aumentar el potencial como sumidero de carbono en Euskadi.**
 - 13. Adaptar las prácticas y la gestión del sector primario (agrario y pesquero) a las nuevas condiciones climáticas.**
-

META 6.

Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento

Alrededor del 80 % de los residuos urbanos generados en Euskadi se producen en los hogares, mientras que el 20 % restante está ligado a los comercios, instituciones e industrias. La mitad de los residuos generados en el año 2010 fueron valorizados mediante reciclaje (25 %), compostaje (1,5 %) o valorización energética (19 %), únicamente un 0,3 % de los residuos fueron reutilizados, previa preparación. El 53 % restante fue depositado en vertedero³².

Aunque la recesión económica de los últimos años ha supuesto una reducción en la generación de residuos, hay que tener en cuenta que el consumo de alimentos se ha incrementado en un 10 % en la década 1999-2009, con un aumento del consumo de frutas y verduras frente al de productos cárnicos. A futuro se espera que se aumente el consumo de vegetales, debido a la evolución

creciente del precio de la carne y las políticas de promoción del consumo de estos alimentos. Sin embargo, no se espera que la generación de residuos por habitante se vea aumentada en su conjunto. Es posible que estas tendencias desemboquen en un aumento de la generación de bioresiduos, cuya descomposición genera gas metano (CH₄).

En cualquier caso, existe todavía margen para la mejora, por lo que en la presente Estrategia se contempla la actuación en este sentido, debido al potencial de generación de GEI de los residuos urbanos. Es necesario continuar impulsando políticas de prevención, de forma paralela al fomento de la recogida separada y el posterior tratamiento de los mismos, de forma que se reduzca la cantidad de residuos urbanos depositada en vertedero sin tratamiento previo, logrando el vertido cero.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 6 al año 2050 son las siguientes:

- 14. Reducir la generación de residuos urbanos.**
- 15. Aumentar los ratios de recogida y separación selectiva y su posterior reutilización, reciclaje y valorización.**

³² Viceconsejería de Medio Ambiente, 2014.

META 7. Anticiparnos a los riesgos

En el ámbito de la adaptación es prioritario abordar el abastecimiento de agua, ya que según las proyecciones de cambio climático, los cambios en la precipitación y en la temperatura afectarían a la disponibilidad de los recursos hídricos con una disminución del caudal medio y probablemente con una mayor variabilidad estacional y mayor frecuencia de sequías hidrológicas.

La gestión sostenible del agua es un elemento crítico de la economía verde, porque los ecosistemas resilientes proporcionan los servicios necesarios para sustentar el bienestar y la economía. Bajo este escenario, la Estrategia apuesta por el diseño de nuevos indicadores y umbrales de sequía tomando en cuenta las proyecciones de caudales futuros, los nuevos caudales ecológicos y demanda de agua futura.

Los diagnósticos efectuados en el marco de la planificación hidrológica concluyen que nuestros principales sistemas de abastecimiento están bien preparados para satisfacer las demandas actuales, así como para garantizar, a la vez, una adecuada compatibilidad con el mantenimiento de los caudales ecológicos. Sin embargo, estos diagnósticos identifican problemas locales relacionados con las infraestructuras o con modelos de gestión de los servicios de agua que no siempre son los idóneos.

Por tanto, las líneas de actuación que se marcan en la Estrategia, apuestan por la creación y fortalecimiento de entes gestores de servicios de abastecimiento y saneamiento con capacidad técnica y económica. Los entes gestores deben contribuir a la progresiva mejora y adaptación de los sistemas de abastecimiento orientadas a satisfacer con suficiente garantía las demandas de agua, de forma compatible con los regímenes de caudales ecológicos y objetivos medioambientales de las aguas y a la gestión eficiente de la demanda de agua (renovación y eliminación de fugas). El planteamiento general de estas actuaciones se encuentra en los programas de medidas de los planes hidrológicos.

Por otra parte, la vulnerabilidad del territorio ante los riesgos climáticos (inundaciones, desprendimientos, oleaje y subida del nivel del mar) está vinculada tanto al propio diseño y operación del medio construido como a su localización, a lo que se le añade la posible existencia de efectos en cadena relacionados con impactos climáticos que afectan al medio construido y a las infraestructuras críticas de energía, agua, alimentación, salud y Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Las actuaciones futuras en el ámbito de la adaptación están orientadas por tanto, a identificar, analizar y monitorizar las zonas y las infraestructuras más vulnerables, para a posteriori diseñar soluciones innovadoras que incrementen la resiliencia de las nuevas.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 7 al año 2050 son las siguientes:

- 16. Garantizar a largo plazo el abastecimiento de agua para los diferentes usos.**
 - 17. Asegurar la resiliencia del medio construido y de las infraestructuras críticas (energía, agua, alimentación, salud y TICs) ante eventos extremos.**
-

META 8.

Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento

El cambio climático plantea nuevas necesidades de adaptación y acarreará a su vez oportunidades en los sectores económicos con la posibilidad de acceder a nuevos nichos de mercado. No obstante, una de las barreras para afrontar este reto es el desconocimiento e incertidumbre sobre el espacio temporal y el grado de severidad de los impactos esperados.

En este sentido, se ha identificado como acción prioritaria a corto plazo la mejora del conocimiento en muchos de los sectores que podrían verse afectados, de forma que a posteriori permita la toma de decisiones más certeras sobre una base de conocimiento sólida. Por ello, el punto de partida en la mejora del conocimiento es ajustar la escala de los estudios con modelos climáticos regionales con mayor resolución y métodos de corrección del sesgo que persiguen disminuir el error de la calibración. Esto proporcionará proyecciones climáticas con mayor nivel de detalle que servirán de base para la ampliación del conocimiento en los sectores comentados.

Por tanto, la presente Estrategia, a través de sus líneas de actuación, plantea continuar avanzando en el conocimiento de los escenarios climáticos futuros y en la evaluación de sus impactos en los ecosistemas y en los

sectores económicos. Para ello, apuesta por incorporar la variable de cambio climático en los proyectos de innovación en las prioridades estratégicas del PCTI Euskadi 2020: energía y salud³³.

En relación a la capacidad de actuación existen instituciones, tanto públicas como privadas, con potencial, competencias y recursos. El siguiente paso de la Estrategia se centra en la transferencia de los resultados por parte de los Centros Tecnológicos y Universidades a la Administración y empresas, priorizando la creación de un Foro de conocimiento avanzado para la presentación de proyectos de demostración.

Otro aspecto clave en el ámbito de la adaptación que debe ir de la mano de la mejora del conocimiento es el seguimiento de los efectos del cambio climático. En este sentido, la Estrategia apuesta por avanzar en la monitorización a través de la selección de las principales variables a monitorizar y su estandarización (especies clave y cambios estructurales y geotécnicos relacionados con las infraestructuras) que permitirán por una parte realizar el seguimiento continuo y por otra parte, generar y validar los modelos de simulación y predicción.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 8 al año 2050 son las siguientes:

18. Promover la innovación, mejorar y transferir el conocimiento científico.

19. Implantar un sistema de monitoreo y seguimiento de los efectos del cambio climático.

³² Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Euskadi 2020.

META 9.

Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Para lograr la implicación de todos los agentes de la sociedad vasca se debe impulsar una acción ejemplarizante desde todos los órganos de la Administración Pública Vasca. Para ello, es necesario llevar a cabo una coordinación horizontal y vertical, es decir, entre los diferentes departamentos del Gobierno Vasco, así como con los Ayuntamientos y Diputaciones Forales. En este sentido, el Gobierno Vasco aplicará instrumentos que faciliten la transversalidad del cambio climático en la planificación pública. Es imprescindible la formación en los sectores de la administración implicados en materia de cambio climático, ya que son la fuerza tractora para la adopción de medidas.

A su vez, es necesario poner en marcha mecanismos que posibiliten la transferencia del conocimiento al personal técnico y decisor de la administración, en aspectos tales como identificar necesidad de investigación, toma de decisiones para la gestión, adopción de medidas de adaptación, etc.

En lo que respecta a la adaptación, la Administración Local es la más próxima a la población y ello le otorga

un papel trascendente a la hora de canalizar la participación de diversos agentes y ciudadanía. En su papel ejemplarizante, los Ayuntamientos pueden promover el necesario cambio de hábitos de la ciudadanía que permita hacer frente al cambio climático de forma más efectiva.

Es ésta última, la sensibilización pública, un aspecto clave de cara al cambio climático, no sólo para que las acciones de mitigación que de ella dependa se lleven a cabo sino para que la ciudadanía comprenda la importancia de adaptarse a los cambios y de caminar hacia una sociedad más adaptada y resiliente.

Además, teniendo en cuenta que el cambio climático es un reto global y siguiendo las líneas marcadas por la Estrategia Marco de internacionalización de Euskadi, Basque Country, la presente hoja de ruta apoyará el posicionamiento de Euskadi en la esfera internacional, poniendo en valor el tejido tecnológico y productivo vasco que está trabajando en ofrecer conocimiento y soluciones frente al cambio climático.

Las **líneas de actuación** marcadas para lograr la Meta 9 al año 2050 son las siguientes:

- 20. Desarrollar actuaciones formativas para adquirir capacidades y competencias en cambio climático.**
 - 21. Sensibilizar, formar e informar a la ciudadanía en materia de cambio climático.**
 - 22. Administración pública cero emisiones.**
 - 23. Consolidar mecanismos de coordinación interinstitucional para la acción climática.**
 - 24. Posicionar a Euskadi en la esfera internacional en materia de cambio climático.**
-

3.4. LA HOJA DE RUTA DE EUSKADI PARA LA MITIGACIÓN A 2050

El desarrollo de las líneas de actuación presentadas anteriormente supondrá un cambio estructural en la sociedad que hoy conocemos y reforzará la posición de Euskadi frente al cambio climático, tanto en el aumento de su resiliencia a los impactos del cambio climático como en la reducción de su contribución en términos de emisiones de GEI.

En este sentido, y siguiendo la apuesta europea en el ámbito de la mitigación de emisiones, las metas y líneas de actuación marcadas por la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 persiguen una progresiva electrificación de los sectores consumidores de energía, ligada a una apuesta clara por las energías alternativas y el ahorro y la eficiencia energética. Esta transformación en procesos, productos y hábitos, permitirá consolidar una economía sostenible y competitiva, que habrá conseguido reducir sus emisiones de GEI en al menos un 80 % para el año 2050, respecto a los niveles de 2005.

La siguiente gráfica (ver Figura 15) muestra la hoja de ruta prevista (Escenario de políticas adicionales) para las emisiones de Euskadi hasta alcanzar en el año 2050 un 20 % de las emisiones del año 2005, es decir, logrando una reducción del 80 %. Todo ello en comparación con un escenario continuista de políticas actuales, en el que al año 2050 se alcanzarían niveles del 60 % de las emisiones de 2005, es decir, una reducción del 40 %.

La implantación de las líneas de actuación marcadas y la consecución de las metas indicadas permitirá que los sectores energético e industrial alcancen reducciones en sus emisiones de entre el 80 % y el 70 %, respectivamente,

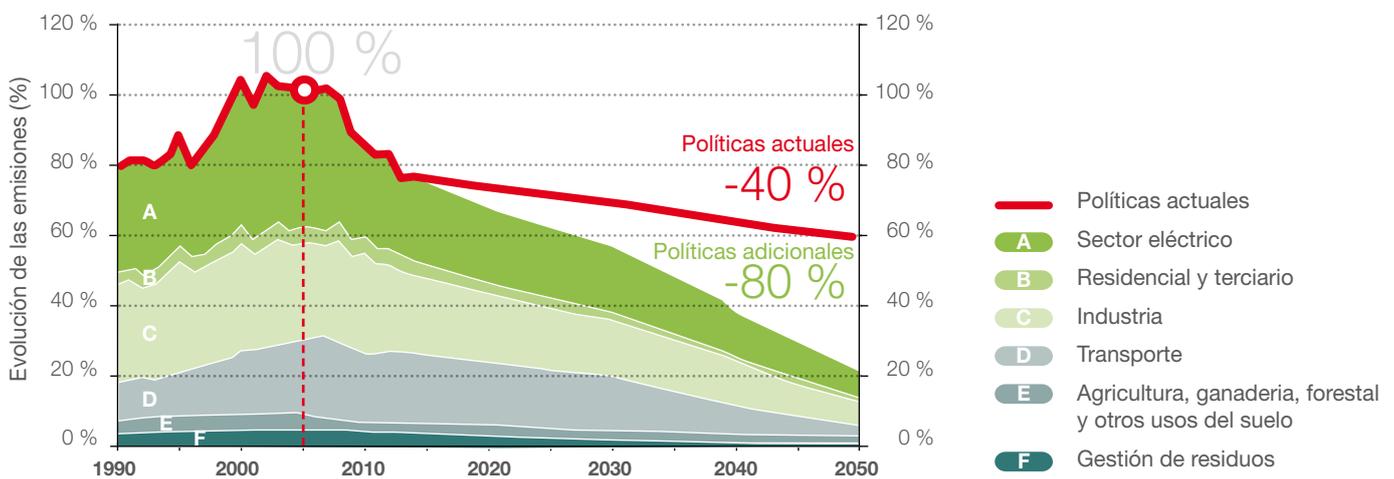
en el año 2050 respecto a los niveles de 2005, gracias al desarrollo de las energías renovables, la generalización de tecnologías de eficiencia energética y la consolidación de nuevas tecnologías actualmente en desarrollo.

Por otra parte, la movilidad del País Vasco experimentará a su vez una transformación importante. Primero con un cambio paulatino de derivados del petróleo a combustibles alternativos, combinado con un impulso a la intermodalidad, promocionando modos con menores emisiones de GEI y potenciando al peatón en los centros urbanos. Posteriormente, en las últimas décadas del periodo, donde las necesidades de movilidad se habrán reducido gracias a la nueva planificación territorial y urbana, se consolidarán modos como el ferrocarril y el vehículo eléctrico, ligados a formas de generación eléctrica con menores emisiones de GEI. Esta transformación permitirá alcanzar reducciones en el transporte superiores al 80 % en el año 2050.

Aunque la contribución de los sectores residencial y servicios al inventario de GEI anual es menor, presentan un potencial de reducción ligado al ahorro y la eficiencia energética. Siguiendo las pautas marcadas a nivel europeo, la apuesta en este caso estará dirigida a edificaciones con menores necesidades energéticas, que se suplirán a través de fuentes de energías renovables. Con ello se podrán alcanzar reducciones de más del 90 % de las emisiones de GEI en el año 2050. Por último, la reducción en la generación de residuos urbanos, ligada a la optimización de su gestión permitirá el vertido cero sin tratamiento previo, lo que supondrá reducciones al año 2050 en las emisiones del sector cercanas al 80 %.

Figura 15.

Representación de la hoja de ruta de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050





4.

ACCIÓN A 2020. EL CAMINO HACIA LA TRANSFORMACIÓN

«Muchas opciones de adaptación y mitigación contribuyen a controlar el cambio climático, pero ninguna de ellas basta por sí sola. Para que la implementación de las opciones sea efectiva, se necesitan políticas y cooperación en todas las escalas; y para que éstas se fortalezcan, se requieren respuestas integradas que vinculen la adaptación y la mitigación con otros objetivos sociales.»

IPCC, 2014

Debido a la propia naturaleza del cambio climático, tanto en la vertiente de mitigación como especialmente en la de adaptación, es necesario trabajar y conjugar horizontes temporales lejanos con acciones en el corto-medio plazo.

En esta línea, los objetivos y las metas definidos para Euskadi buscan fijar el punto final que es necesario alcanzar en el largo plazo (año 2050). Para llegar a este horizonte se deben concretar actuaciones en periodos de tiempo más cortos que puedan ser actualizadas con los avances científicos y tecnológicos en desarrollo. De esta forma, la hoja de ruta marcada a 2050 se irá concretando en periodos de tiempo más reducidos (por décadas), lo que permitirá especificar las acciones que deberán llevarse a cabo en las diferentes líneas de actuación.

En este sentido, el primero de estos periodos de desarrollo de la Estrategia, hasta el año 2020, se alinea con el primer horizonte de compromiso establecido a nivel euro-

peo. Para este primer periodo al año 2020 se han definido 70 acciones derivadas de los siguientes procesos:

- el contraste con diferentes estrategias y planes de otros países y regiones punteras en materia de cambio climático;
- el trabajo coordinado entre los diferentes departamentos del Gobierno Vasco; y
- el proceso participativo llevado a cabo con municipios, Diputaciones Forales y agentes socio-económicos³⁴.

Con ello, a 2020 se concreta un conjunto de acciones que suponen los primeros pasos hacia los objetivos establecidos a 2050. Como se especifica en el capítulo de seguimiento, este primer conjunto de acciones deberá ser revisado y actualizado cada diez años, en los sucesivos periodos de desarrollo de la Estrategia a 2050.

Se presentan a continuación las 70 Acciones definidas para las diferentes líneas de actuación dentro de cada meta.

³⁴ Síntesis del proceso participativo en el Anexo IV.

META 1

Apostar por un modelo energético bajo en carbono

Línea de actuación 1: **Mejorar la eficiencia energética y gestionar la demanda energética**

1. Promoción de proyectos de inversión en eficiencia energética y mejora de equipos e instalaciones.
 2. Promoción de hábitos de uso racional de la energía en todos los sectores consumidores y de la figura del gestor energético en empresas y grandes consumidores, así como el desarrollo de auditorías y certificación energética.
 3. Desarrollo de un esquema de smart grids e instalación de contadores inteligentes de forma generalizada en los municipios vascos.
 4. Apoyo al desarrollo de actividad económica en nuevos ámbitos emergentes ligados a la gestión energética.
 5. Impulso de la cogeneración, tanto de nueva instalación como renovación del parque existente.
-

Línea de actuación 2: **Impulsar las energías renovables**

6. Fomentar la puesta en marcha de nuevas instalaciones renovables de baja potencia (fotovoltaica, mini hidráulica, mini eólica).
 7. Impulso de la instalación de parques eólicos terrestres y marinos así como la repotenciación de los existentes.
 8. Utilización de la biomasa como fuente de energía.
-

Línea de actuación 3: **Potenciar criterios de eficiencia energética y energías renovables en el medio urbano, hacia «edificación cero emisiones»**

9. Optimización de las ayudas económicas a la regeneración urbana y la rehabilitación de edificios con enfoque de barrio, facilitando la tramitación y asesorando en la estructuración de las mismas en el tiempo y espacio, con especial atención a las soluciones basadas en la naturaleza (por ejemplo infraestructuras verdes).
 10. Impulso de las Inspecciones Técnicas de Edificios con inclusión de la certificación energética.
 11. Fomento de edificios (nuevos y existentes) que sean autosuficientes energéticamente.
-

META 2

Caminar hacia un transporte sin emisiones

Línea de actuación 4:

Potenciar la intermodalidad y los modos de transporte con menores emisiones de GEI

12. Desarrollo de la nueva Red Ferroviaria del País Vasco para el transporte de pasajeros y mercancías.

 13. Potenciación del corredor atlántico de mercancías (Red Trans-European Transport Networks – TENT-T).

 14. Implantación de plataformas logísticas que fomenten el uso del ferrocarril y el transporte marítimo de mercancías (comenzando por Jundiz, Pasaia-Irun y Arasur).

 15. Creación y/o ampliación de redes de metro, tren, tranvía y autobús logrando la consecución del billete único para el transporte público municipal e interurbano de toda Euskadi.

 16. Fomentar el desarrollo de planes de movilidad sostenible a nivel comarcal, urbano y en los diferentes centros de actividad.
-

Línea de actuación 5:

Sustituir el consumo de derivados del petróleo

17. Generalización de modos de transporte con menos emisiones de GEI (vehículo eléctrico, vehículos a gas natural, bicicleta, etc.) a través de apoyo económico y de medidas de discriminación positiva como la exención en el pago de OTA a vehículos que no sean de combustión interna, reducción del impuesto sobre vehículos de tracción mecánica, etc.
-

Línea de actuación 6:

Integrar criterios de vulnerabilidad y de adaptación en infraestructuras de transporte

18. Identificar y monitorizar las infraestructuras de transporte vulnerables para detectar necesidades de redimensionamiento y mantenimiento.

 19. Impulsar la innovación en el diseño de soluciones para aumentar la resiliencia de las infraestructuras de transporte.
-

META 3

Incrementar la eficiencia y resiliencia del territorio

Línea de actuación 7:

Impulsar una estructura urbana resiliente al cambio climático, compacta y mixta en usos

20. Elaboración de herramientas y metodologías de apoyo a los municipios (mapas comparativos de vulnerabilidad, estándares para el diseño urbano resiliente y limitación a la mancha urbana, guías, buenas prácticas, etc.).

 21. Promover infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza como medidas de adaptación al cambio climático y sostenibilidad urbana.

 22. Impulso en el ámbito municipal de políticas y medidas de adaptación al cambio climático en el marco de la Red de Udalsarea 21 (por ejemplo, desarrollo de casos pilotos demostrativos, planes de adaptación, etc.).
-

Línea de actuación 8:

Integrar el análisis de vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en la estrategia territorial

23. Integrar la perspectiva de la adaptación al cambio climático en el proceso de revisión de la estrategia territorial de la Comunidad Autónoma de Euskadi recogida en las Directrices de Ordenación del Territorio y definir los mecanismos para la integración del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial y urbana.

 24. Ejecución de un proyecto de demostración a escala de planificación supramunicipal que incorpore un estudio de vulnerabilidad al cambio climático y mecanismos para la inclusión de medidas de adaptación.

 25. Incluir la adaptación al cambio climático en las DOT a través de una cartografía temática de impactos y vulnerabilidad al cambio climático.
-

META 4

Aumentar la resiliencia del medio natural

Línea de actuación 9:

Fomentar la multifuncionalidad de los ecosistemas naturales como reguladores de procesos biológicos y geológicos, restaurando especies y hábitats vulnerables

26. Regeneración de los ecosistemas y naturalización de los mismos para mantener la resiliencia del territorio.

27. Promover y facilitar la conectividad entre ecosistemas que permitan la migración de especies.

Línea de actuación 10:

Integrar la variable de cambio climático en la gestión de las zonas costeras

28. Evitar las barreras artificiales que confinan el sistema duna-playa-depósitos submarinos y/o río-estuario para mantener el transporte sedimentario natural que previene la pérdida y retroceso de playas y depósitos de arena.

29. Identificar las zonas costeras afectadas por la subida del nivel del mar y oleaje extremo.

META 5

Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones

Línea de actuación 11:

Fomentar una producción agraria integrada, ecológica, local y con menores emisiones de GEI

30. Fomento de prácticas agrícolas que minimicen la erosión y preserven la materia orgánica del suelo (ej: mínimo laboreo, cubiertas vegetales, etc.).
-
31. Potenciación de programas para impulsar la producción local integrada, así como la producción ecológica.
-

Línea de actuación 12:

Aumentar el potencial como sumidero de carbono en Euskadi

32. Reforestar las zonas degradadas y aumentar la superficie de bosque natural.
-
33. Mejorar la gestión forestal aumentando la superficie certificada y mejorando los programas de prevención de incendios.
-

Línea de actuación 13:

Adaptar las prácticas y la gestión del sector primario (agrario y pesquero) a las nuevas condiciones climáticas

34. Desarrollo de herramientas que permitan la toma de decisiones a gestores y profesionales del sector agrario y pesquero.
-
35. Definición de nuevas prácticas en el sector primario acordes con los cambios en el clima (ej: épocas de siembra y recolecta, genotipos resistentes a sequías, control de los cambios de stock pesquero, épocas de pastoreo, etc.).
-

META 6

Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento

Línea de actuación 14: **Reducir la generación de residuos urbanos**

- 36. Fomento de la prevención, reutilización y reciclaje de los residuos urbanos.

 - 37. Promoción del ecodiseño de envases y embalajes y las etiquetas ecológicas acreditables con el objetivo de minimizar la generación de residuos de envases.

 - 38. Definición e implantación de medidas de fiscalidad ambiental (ej: canon de vertido, pago por generación, tasa a la extracción de materias primas) así como incentivos fiscales para minimizar la generación de residuos, la extracción de recursos y el depósito en vertedero.
-

Línea de actuación 15: **Aumentar los ratios de recogida y separación selectiva y su posterior reutilización, reciclaje y valorización**

- 39. Fomento de la valorización de biorresiduos, impulsando el compostaje y favoreciendo el uso de compost producido.

 - 40. Apoyo al establecimiento de redes y centros de reutilización y preparación para la reutilización de residuos (ej: mercados de segunda mano).

 - 41. Desarrollo de líneas de pretratamiento en todas las corrientes de residuos para asegurar el vertido cero.

 - 42. Implantación de instrumentos para optimizar la recogida selectiva de residuos.
-

META 7

Anticiparnos a los riesgos

Línea de actuación 16:

Garantizar a largo plazo el abastecimiento de agua para los diferentes usos

- 43. Creación y fortalecimiento de entes gestores de servicios de abastecimiento y saneamiento con capacidad técnica y económica.

 - 44. Gestión eficiente de la demanda de agua (renovación y eliminación de fugas).

 - 45. Diseño de nuevos indicadores y umbrales de sequía según las proyecciones de caudales futuros, nuevos caudales ecológicos y demanda de agua futura.
-

Línea de actuación 17:

Asegurar la resiliencia del medio construido y de las infraestructuras críticas (energía, agua, alimentación, salud y TICs) ante eventos extremos

- 46. Identificar y monitorizar las áreas vulnerables (ante inundaciones, desprendimientos, oleaje y subida del nivel del mar y temporales), definir planes de acción y reducción de los impactos.

 - 47. Impulsar la innovación en el diseño de soluciones para las nuevas infraestructuras críticas.
-

META 8

Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento

Línea de actuación 18:

Promover la innovación, mejorar y transferir el conocimiento científico

48. Incorporar la variable de cambio climático en los proyectos de innovación dentro de las prioridades estratégicas del PCTI Euskadi 2020: energía, salud y territorio.
-
49. Realizar proyecciones regionalizadas de variables climáticas y oceanográficas para Euskadi.
-
50. Estudio y proyecciones de los efectos del cambio climático en: recursos hídricos, ecosistemas terrestres, marinos y costeros, sector primario (agrario y pesquero), medio urbano y salud (o complementar los estudios existentes).
-
51. Creación del Foro «KlimaTEC» para la transferencia del conocimiento avanzado y para la presentación de proyectos de demostración (universidad-centros tecnológicos-administración-empresa).
-

Línea de actuación 19:

Implantar un sistema de monitoreo y seguimiento de los efectos del cambio climático

52. Mejorar la red de monitorización de emergencias y fortalecer el sistema integral de alerta temprana existente.
-
53. Selección de las principales variables a monitorizar y su estandarización (por ej; especies clave, taludes, etc.) y puesta en marcha de la red.
-

META 9

Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 20: **Desarrollar actuaciones formativas para adquirir capacidades y competencias en cambio climático**

- 54. Incorporar en los planes de formación de la Administración Pública la variable de cambio climático.
 - 55. Fomentar la formación en cambio climático en los sectores económicos.
-

Línea de actuación 21: **Sensibilizar, formar e informar a la ciudadanía en materia de cambio climático**

- 56. Creación del portal «KLIMA 2050» que recopile el conocimiento, proyectos y las iniciativas referentes en Euskadi.
 - 57. Campaña de comunicación «KLIMA 2050» asociada a energía, transporte, agua y salud.
 - 58. Elaboración de un Barómetro social sobre cambio climático (cada cinco años).
-

Línea de actuación 22: **Administración Pública cero emisiones**

- 59. Formulación de un pacto institucional para que la administración pública vasca alcance en 2050 el umbral de «cero emisiones» de CO₂.
 - 60. Integración del presupuesto de carbono en los presupuestos generales de las Administraciones Públicas (revisión cada cinco años).
 - 61. Introducción de una sección de reducciones voluntarias de emisiones de GEI en el Registro de actividades con incidencia ambiental de la CAE.
 - 62. Consecución del 100 % de la compra de energía eléctrica del Gobierno Vasco de origen renovable.
 - 63. Impulso de la eficiencia energética y las energías renovables para que los edificios del Gobierno Vasco mejoren su calificación energética.
 - 64. Impulso para que el 40 % de los vehículos del Gobierno Vasco utilice fuentes de energía alternativa.
 - 65. Impulso en el ámbito local de medidas de mitigación de cambio climático.
-

Línea de actuación 23:**Consolidar mecanismos de coordinación interinstitucional para la acción climática**

66. Coordinación interdepartamental para la medición del impacto de la acción pública en materia de cambio climático.

67. Impulso de un mecanismo de coordinación interinstitucional en materia de cambio climático entre las distintas Administraciones de la CAE.

68. Definición de un área de trabajo de cambio climático en la Administración General de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Línea de actuación 24:**Posicionar a Euskadi en la esfera internacional en materia de cambio climático**

69. Participación en las redes internacionales e interregionales de referencia en materia de cambio climático (IPCC, Compact of Mayors, ICLEI, nrg4sd, The Climate Group, etc.).

70. Impulso de la visibilidad internacional de empresas e instituciones vascas que aportan soluciones en cambio climático (Estrategia Marco de Internacionalización 2020).



5.

GOBERNANZA, ANÁLISIS ECONÓMICO Y SEGUIMIENTO

5.1. GOBERNANZA. EL MODELO DE GESTIÓN DE LA POLÍTICA CLIMÁTICA DE EUSKADI

Europa diferencia claramente su política climática de su política ambiental. Al igual que la Comisión Europea, Euskadi desde su IV Programa Marco Ambiental 2020, también diferencia ambas políticas. Esta apuesta por transversalizar el cambio climático ya se recogía en el documento «*Evaluación del III Programa Marco Ambiental 2011-2014*», en el que se indica la siguiente recomendación para abordar la materia de cambio climático:

- a. «Encaje transversal del cambio climático en el IV PMA. El planteamiento propuesto es similar al adoptado a escala europea donde el cambio climático impregna y está presente prácticamente a lo largo de todo el 7º Programa de Acción Europeo de Medio Ambiente, pero este no incluye ningún objetivo prioritario específico de cambio climático».

Por lo tanto, la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 se ha definido y construido como paraguas y referencia para el resto de políticas y planes sectoriales del Gobierno que tienen incidencia en el cambio climático.

En el año 2002, la **Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020** incluyó como una de sus cinco metas «Limitar la influencia del cambio climático». Establecía diferentes objetivos destinados a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar la remoción de CO₂ por los llamados «sumideros de carbono». A su vez, el Programa Marco Ambiental 2002-2006 formuló una serie de compromisos sobre cambio climático de los que se derivaban actuaciones centradas principalmente en cuatro ámbitos: energía, transporte, industria y construcción. El IV Programa Marco Ambiental 2020 señala como nuevo reto al 2020 el binomio Energía-Cambio Climático y entre sus objetivos «progresar hacia una economía competitiva, innovadora, baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos». Su actuación número 17 recoge la elaboración de la presente Estrategia.

Por otro lado, la planificación energética ya incorpora desde la aprobación de la **Estrategia Energética de Euskadi-3E 2010**, aspectos estrechamente vinculados al cambio climático como por ejemplo: avanzar hacia un modelo energético sostenible con criterios de eficiencia, competitividad, calidad y seguridad y mejora del medio

ambiente. Sin embargo, es la Estrategia Energética de Euskadi – 2020 la que recoge objetivos como la mejora de la eficiencia energética y la reducción del consumo energético, y el fomento de la generación y el uso de energías renovables. Además, recoge por vez primera en su Objetivo estratégico 6, «Contribuir a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de 2,5 Mt de CO₂ debido a las medidas de política energética».

La aportación a la sostenibilidad ambiental de la estrategia energética queda reflejada en su más directo exponente por la contribución a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. «La política energética se encuentra relacionada con líneas estratégicas vinculadas a áreas como la lucha contra el cambio climático, la protección ambiental, o la optimización de consumos en transporte, vivienda e industria, y cuyo conocimiento hace necesaria la intervención de los órganos responsables de esas áreas».

En materia planificadora de Transportes, es el **Plan Director de Transporte Sostenible 2002-2012** el que por vez primera explicita el reto de avanzar hacia un transporte ambientalmente sostenible, asumiendo el reto compartido con la Unión Europea de desvincular la demanda de transporte y el crecimiento económico, además de mejorar y promover una mayor utilización del transporte público y fomentar la utilización más racional del vehículo privado.

Desde la óptica de la **administración local**, las Diputaciones Forales abordan a su vez la temática del cambio climático en el ámbito de sus competencias en materias como agricultura, transporte, apoyo a entidades municipales en los procesos de Agenda 21, etc. contribuyendo todas ellas a la lucha contra el cambio climático. Por otra parte, los municipios están desarrollando actuaciones muy relevantes en materia de cambio climático tanto en materia de mitigación como de adaptación y que se recogen en los planes de acción de la Agenda Local 21 o en planes específicos de cambio climático como los existentes en Bilbao, Vitoria-Gasteiz y Donostia-San Sebastián. La Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad, Udalsarea 21, es el foro de coordinación y cooperación entre distintas instituciones que trabajan

en pro del desarrollo sostenible en el ámbito local y que impulsa, coordina y evalúa las actuaciones en materia de cambio climático.

En este marco, uno de los aspectos clave tanto de la creación como de la implantación de las políticas de cambio climático es la coordinación de las mismas. Debido al carácter horizontal del cambio climático, la coordinación de estrategias y acciones resulta particularmente complicada, ya que requiere de la participación de un elevado número de agentes colaborando de forma efectiva. De hecho, en ausencia de herramientas efectivas de coordinación, resulta muy complicado alcanzar los objetivos fijados en una estrategia de cambio climático. Por ello se establece la siguiente estructura:

- El Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco lidera la coordinación e impulso de la presente Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 con el apoyo e impulso principal de los Departamentos de Desarrollo Económico y Competitividad (Viceconsejería de Industria) y de Hacienda y Finanzas (Viceconsejería de Economía y Presupuestos).
- La Dirección de Medio Natural y Planificación Ambiental (Viceconsejería de Medio Ambiente) es la encargada de dar soporte a la presente Estrategia. Para ello, deberá contar con la necesaria colaboración de todas las partes interesadas. A efectos de elaborar la evaluación y el seguimiento de la política climática, contará con el apoyo de la Sociedad Pública Ihobe y de la Agencia Vasca del Agua, URA. Esta Dirección se encarga de apoyar a los Departamentos coordinadores en todas las labores técnicas de análisis, diagnóstico, planificación y evaluación de la política climática diseñada en la presente Estrategia.

Adicionalmente, se impulsará un mecanismo de coordinación interinstitucional entre las distintas Administraciones de la Comunidad Autónoma de Euskadi para la implantación y seguimiento de las acciones de la presente Estrategia.

5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL PAÍS VASCO 2050

La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 es de carácter netamente transversal, como ha quedado explicitado a lo largo de este documento, incidiendo prácticamente en todas las políticas sectoriales y niveles de la Administración. Esta característica conlleva a veces la dificultad para establecer una línea de separación nítida entre lo que puede ser una actuación pública con incidencia relevante en la política de cambio climático y otras medidas que, si bien contribuyen al cumplimiento de los objetivos sobre cambio climático, no se han recogido en este documento. Por ello, la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 congrega las acciones más relevantes que se han identificado a lo largo del proceso compartido con otros Departamentos del Gobierno y Administraciones para la elaboración de la misma.

Ante una situación de recuperación económica lenta, y como principio conservador, se ha estimado que la asignación presupuestaria de 2016 será la misma que la aprobada para el año en curso. Para la asignación presupuestaria, se han revisado los citados presupuestos para el año 2015, así como los planes y programas vigentes con partidas presupuestarias aprobadas para actuaciones relacionadas, completa o parcialmente, con la mitigación y adaptación del cambio climático. Destacar que con el fin de evitar duplicidades en la asignación de presupuestos, sólo una de los citadas referencias se ha tenido en cuenta, o bien los presupuestos 2015 o bien el plan o estrategia, si lo hubiese.

Para la estimación presupuestaria anual hasta 2020, se ha contemplado una proyección anual continuista e igual a la del año 2016. A las partidas presupuestarias asignadas a cada acción de la presente Estrategia, se ha aplicado el criterio que establece el **Reglamento de Ejecución (UE) N° 215/2014 de la Comisión Europea** de 7 de marzo de 2014 por el que se establecen las modalidades de aplicación del Reglamento (UE) N° 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, en lo relativo a las metodologías de apoyo a la

lucha contra el cambio climático, la determinación de los hitos y las metas en el marco de rendimiento y la nomenclatura de las categorías de intervención para los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos. Este Reglamento establece el coeficiente a aplicar para el cálculo de las ayudas a los objetivos relacionados con el cambio climático, que es el que se ha utilizado para el cálculo de los presupuestos asignados a las acciones. Por ejemplo, este coeficiente es del 100 % para infraestructuras de energías renovables, de un 40 % para infraestructuras ferroviarias y del 0 % para la gestión de residuos.

Las cifras recogidas en el presente capítulo corresponden a las acciones previstas por el Gobierno Vasco, quedando expresamente excluidas del cálculo económico las de Diputaciones Forales y Ayuntamientos así como las del sector privado. Las Diputaciones y Ayuntamientos establecen sus respectivas políticas o programas de cambio climático con sus partidas presupuestarias principalmente a través de las Estrategias Territoriales de Desarrollo Sostenible y los Planes de Acción Local de las Agendas 21.

La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco plantea un horizonte temporal de 35 años, con un primer periodo de ejecución 2015-2020, momento en el que se realizará una evaluación del grado de avance de las acciones contempladas y de los objetivos previstos, así como de la implantación de las actuaciones interdepartamentales e interinstitucionales. En el año 2020 se redefinirán las acciones para el segundo periodo de ejecución: 2020-2030. Dado el horizonte temporal previsto y el contexto económico, el grado de incertidumbre asociado, tanto a las necesidades presupuestarias como a la disponibilidad de recursos económicos, es relativamente elevado, aumentando en los últimos años de vigencia de la Hoja de Ruta al 2020.

En este contexto, la Estrategia se alineará con la perspectiva económico-presupuestaria del Gobierno y encuadrará las medidas a acometer a sus capacidades de actuación. Por otra parte, la complejidad en la elaboración de escenarios macroeconómicos a largo plazo, 2050, acentúa la dificultad de la planificación de estimaciones económico-presupuestarias. El marco de referencia para el análisis debe ser, por tanto, la situación presupuestaria recogida en los presupuestos 2015.

La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 se enfrenta a dos retos. Por un lado, la necesidad de implantar de forma efectiva la política climática en Euskadi; y por otro lado, en línea con la exigencia de maximizar la eficiencia del uso de recursos y el aprovechamiento de sinergias, impulsar la rentabilidad económica de la inversión en el binomio energía-cambio climático, de forma que la variable climática pase a ser considerada como un factor de competitividad.

Al considerarse la Estrategia el instrumento planificador de referencia de la política climática de la Administración Pública Vasca que da cobertura a las actuaciones de carácter operativo, los presupuestos de las actuaciones de las Viceconsejerías de Industria (Energía), de Transportes y de Medio Ambiente que se recogen entre las actuaciones de la Hoja de Ruta 2020 se recogen como los requerimientos presupuestarios para su implementación. Teniendo como punto de partida las acciones señaladas en la Hoja de Ruta 2020, y en base a lo recogido en los Presupuestos del Gobierno Vasco 2015, junto con la «Metodología para determinar el apoyo a los objetivos relacionados con el cambio climático para cada uno de los fondos estructurales y de inversión» anteriormente señalada, la Tabla 7 recoge los recursos presupuestarios relacionados con cambio climático en el año 2016 para la consecución de los objetivos y metas planteadas.

El presupuesto total relacionado con el cambio climático, estimado para el año 2016, asciende a 84.538.078€. Hay que destacar que este presupuesto es la agregación de los requerimientos presupuestarios del conjunto de acciones sectoriales de la política climática. Por tanto, no se trata de recursos presupuestarios específicos para la implementación de la Estrategia de Cambio Climático 2050. De su aprobación no se deriva gasto directo, si bien el gasto que ejecuta indirectamente la Estrategia es el necesario, en su caso, para la realización de informes de apoyo y evaluaciones de seguimiento previstos en el punto 5.3.

A partir de dicho presupuesto para el año 2016 se contempla un incremento del gasto anual medio hasta el año 2020 en torno al 2 % que conduciría a unos niveles de gasto reflejados en la Tabla 8.

Con todos estos condicionantes, el presupuesto operativo estimado para la correcta implementación de la Estrategia alcanza los 439.939.552€, repartidos entre los años de la Hoja de Ruta 2020. Independientemente de las previsiones presupuestarias, el nivel de actuación en cada uno de los ejercicios, estará supeditado a las cuantías, límites y mandatos que fije el Parlamento Vasco en el momento de aprobar los presupuestos de la Comunidad Autónoma Vasca así como a la tramitación formal de aquellos instru-

Tabla 7.

Presupuestos Gobierno Vasco relacionados con el Cambio Climático por Meta (2016)

Metas de la Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050	Presupuesto (€)	Porcentaje (%)
Meta 1. Apostar por un modelo energético bajo en carbono	23.620.948	28
Meta 2. Caminar hacia un transporte sin emisiones	13.124.582*	16
Meta 3. Incrementar la eficiencia y resiliencia del territorio	1.404.767	2
Meta 4. Aumentar la resiliencia del medio natural	2.733.773	3
Meta 5. Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones	5.284.772	6
Meta 6. Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento	n.a.	n.a.
Meta 7. Anticiparnos a los riesgos	26.415.000	31
Meta 8. Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento	9.013.125	11
Meta 9. Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático	2.941.111	3

* Consideradas únicamente las partidas presupuestarias propias del Gobierno Vasco en materia ferroviaria.

n.a. No aplica siguiendo la metodología Feder señalada

mentos con los que se pretenda materializar la implementación de dichas acciones.

Pese a la incertidumbre del contexto económico y en base a los objetivos climáticos, no se prevé que sean necesarios incrementos presupuestarios significativos con respecto a los ejecutados en los años precedentes.

Destacar que la aproximación al **impacto económico** de estas acciones para el periodo 2015-2020³⁵ muestra que

estas medidas generarían 57 millones de euros de actividad económica en el País Vasco, lo que iría asociado a la creación de 1.030 empleos totales «brutos» cada año durante los próximos 5 años. Los co-beneficios de la mitigación son relevantes. La factura energética anual podría reducirse hasta 55 millones de euros por año, lo que ayudaría a mejorar la competitividad de las empresas. También se estima que los daños evitados para la salud por la reducción asociada a los contaminantes atmosféricos se situarían entre 12 y 32 millones de euros por año.

Tabla 8.

Presupuestos Gobierno Vasco a 2020 relacionados con el Cambio Climático por Meta

	2016	2017	2018	2019	2020
Meta 1. Apostar por un modelo energético bajo en carbono	23.620.948	24.093.367	24.575.234	25.066.739	25.568.074
Meta 2. Caminar hacia un transporte sin emisiones	13.124.582	13.387.073	13.654.815	13.927.911	14.206.469
Meta 3. Incrementar la eficiencia y resiliencia del territorio	1.404.767	1.432.862	1.461.519	1.490.750	1.520.565
Meta 4. Aumentar la resiliencia del medio natural	2.733.773	2.788.449	2.844.218	2.901.102	2.959.124
Meta 5. Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones	5.284.772	5.390.467	5.498.277	5.608.242	5.720.407
Meta 6. Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento	0	0	0	0	0
Meta 7. Anticiparnos a los riesgos	26.415.000	26.943.300	27.482.166	28.031.809	28.592.446
Meta 8. Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento	9.013.125	9.193.388	9.377.256	9.564.801	9.756.097
Meta 9. Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático	2.941.111	2.999.933	3.059.932	3.121.131	3.183.553
Total €	84.538.078	86.228.839	87.953.416	89.712.485	91.506.734

³⁵ Anexo VIII. Impacto económico de la Estrategia de cambio climático del País Vasco 2050 en su primer periodo de ejecución (2015-2020) Mikel González-Eguino e Iñaki Arto (BC3).

5.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Para conocer la evolución del marco climático y el grado de avance de la Estrategia resulta necesario establecer un mecanismo de seguimiento periódico de las acciones incluidas en la misma, así como de sus efectos. Euskadi cuenta con algunas herramientas de medición de los avances, como el cálculo de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, la estadística ambiental, el seguimiento de los trabajos realizados a nivel local, etc. Éstas siguen siendo herramientas válidas y a mantener al objeto de conocer y mejorar nuestra base de partida.

La comparación de los objetivos establecidos en la Estrategia con los resultados realmente obtenidos en el transcurso del tiempo permitirá efectuar el control y evaluación de la misma, de manera que se puedan detectar las desviaciones existentes y plantear las medidas correctoras.

Los elementos del Plan de Seguimiento, con criterios de simplicidad y efectividad, serán los siguientes:

- **Fichas del grado de cumplimiento de las acciones:** cada una de las acciones contará con su ficha de detalle en la que se indique el responsable, actuaciones, y presupuesto asociado en los planes de gestión de los departamentos implicados.
- **Los indicadores de seguimiento:** se recogen en las fichas de acciones y en el cuadro de mando. Deben basarse en información de calidad, consistente que refleje la realidad de la situación climática en Euskadi, y den una medida de las acciones realizadas y su impacto.
- **Informes de Seguimiento:** comenzando en el año 2017, se realizarán cada dos años y recogerán el grado de avance y ejecución de las acciones previstas en cada periodo de la Estrategia (Acción a 2020 y sucesivos periodos: 2020-30, 2030-40 y 2040-50), de los cambios sucedidos en el marco climático y la evolución de los indicadores de seguimiento en relación a los objetivos establecidos. Cada una de las acciones contará con su ficha de detalle con indicación del presupuesto asociado en los planes de gestión de los departamentos implicados para favorecer su ejecución y seguimiento permanente.

- **Informes intermedios de Evaluación:** comenzando en el año 2020, se realizarán cada diez años y además de la recopilación de la información recogida en los informes de seguimiento se realizará una evaluación de las desviaciones en la realización de las acciones y de los indicadores del Cuadro de Mando, proponiéndose medidas correctoras para las Hojas de Ruta 2020-2030 y sucesivas. Su elaboración será realizada por un organismo externo e independiente atendiendo a los criterios de transparencia, participación y colaboración. Para todo este proceso de evaluación se contará con el apoyo de un organismo externo experto y referente en la materia.

Adicionalmente y en función de las necesidades, se realizarán informes y análisis sectoriales específicos para complementar los informes previos. Todos estos informes serán coordinados por la Dirección de Medio Natural y Planificación Ambiental del Gobierno Vasco.

Los procesos de seguimiento y evaluación de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 contarán en todo momento con mecanismos de participación ciudadana y de los agentes socio-económicos. Para la dinamización de estos procesos se realizarán jornadas de presentación y contraste de los avances en materia de cambio climático (Foro Social), y se promoverá la participación a través de canales como el foro Klima-Tec, la red Udalsarea 21, el barómetro social sobre cambio climático y el portal web del Gobierno Vasco: www.klima2050.eus.

Para el seguimiento de los objetivos establecidos en la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 se ha definido un sistema de medición, Cuadro de Mando Integral. Los tres primeros indicadores son de resultados mientras que el cuarto es relativo al seguimiento del grado de ejecución de las acciones al año 2020 (ver Tabla 9).

Para el análisis de los avances que se van ejecutando en la Estrategia se han definido los dos mecanismos señalados anteriormente:

- Realización de Informes de Evaluación intermedia (2020, 2030 y 2040).
- Realización de Informes de Seguimiento bienal comenzando en 2017.

Tabla 9.

Cuadro de mando integral de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050

Cuadro de mando integral	Objetivo 2030	Objetivo 2050
Reducción de emisiones totales de GEIs (Base 2005)	-40 %	-80 %
Asegurar la resiliencia del territorio al cambio climático	A definir mecanismo de medición en línea con Europa	
Consumo de energías renovables sobre consumo final	20 %	40 %
Nivel de ejecución de las acciones previstas Hoja de Ruta 2020	> 80 %	





ANEXOS

- I. Glosario**
- II. Resumen del diagnóstico estratégico**
- III. Planificación sectorial relacionada**
- IV. Síntesis del proceso de participación para la elaboración de la Estrategia**
- V. Análisis detallado de necesidades de adaptación**
- VI. Síntesis del informe de escenarios de emisiones 2050**
- VII. Síntesis del cuadro de seguimiento de las acciones a 2020 por departamentos del Gobierno Vasco**
- VIII. Síntesis del impacto económico de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 en su primer periodo de ejecución (2015-2020)**

ANEXO I

GLOSARIO¹

Adaptación

Proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar el daño o explotar las oportunidades beneficiosas que se deriven de los cambios. En los sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar la adaptación al clima esperado y a sus efectos.

Biodiversidad

Variabilidad de organismos vivos terrestres, marinos y otros ecosistemas. La biodiversidad incluye la variabilidad en los niveles genético, de especies y de ecosistemas.

Cambio climático

Cambio en el estado del clima que puede ser identificado (por ejemplo, mediante el uso de pruebas estadísticas) por los cambios en la media y / o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más. El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o externos, como las modulaciones de los ciclos solares, las erupciones volcánicas y a los cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo. La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como: «un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Así, la CMNUCC establece una distinción entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Desarrollo sostenible

Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (WCED, 1987)².

Ecosistema

Unidad funcional que consiste en organismos vivos, su medio, y las interacciones que entre ellos se producen. Los componentes incluidos en un determinado ecosistema y sus límites espaciales dependen de la finalidad del ecosistema: en algunos casos son relativamente fuertes, mientras que en otros son difusos. Los límites de los ecosistemas pueden cambiar con el tiempo. Los ecosistemas están anidados dentro de otros ecosistemas, y su escala puede variar desde muy pequeño hasta toda la biosfera. En la era actual (Antropoceno), la mayoría de los ecosistemas o bien contienen personas como organismos clave, o bien están influenciados por los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente.

Efecto invernadero

Efecto radiativo de infrarrojos de todos los componentes absorbentes del infrarrojo en la atmósfera. Los gases de efecto invernadero, las nubes, y (en menor medida) los aerosoles absorben la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra y en otros lugares de la atmósfera. Estas sustancias emiten radiación infrarroja en todas las direcciones, pero, siendo todo lo demás igual, el importe neto emitido al espacio es normalmente menor que el que se habría emitido en ausencia de estos absorbentes debido a la disminución de la temperatura con la altitud en la troposfera y el consecuente debilitamiento de la emisión. Un aumento en la concentración de gases de efecto invernadero aumenta la magnitud de este efecto; la consecuencia es un aumento de la temperatura de la superficie terrestre y la troposfera.

Emisiones antropogénicas

Las emisiones de gases de efecto invernadero, precursores de gases de efecto invernadero y aerosoles producidos por las actividades humanas. Estas actividades incluyen la quema de combustibles fósiles, la deforestación, los cambios de uso del suelo, la producción ganadera, fertilización, gestión de residuos y procesos industriales.

¹ Seleccionado del Glosario del IPCC WGII AR5 Marzo 2014.

² World Commission on Environment and Development (WCED), 1987: *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.

Escenario

Descripción plausible de cómo puede evolucionar el futuro basado en un conjunto de supuestos coherentes e internamente consistentes basados en fuerzas motrices (impulsoras) clave (por ejemplo, la velocidad de los cambios tecnológicos, los precios) y sus relaciones. Los escenarios no son predicciones ni pronósticos, pero son útiles para proporcionar una visión de las consecuencias de los avances y acciones.

Escenario climático

Representación plausible, y a menudo simplificada, del clima futuro, basado en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas que se ha construido para uso explícito en la investigación de las posibles consecuencias del cambio climático antropogénico, generalmente utilizados como entrada para los modelos de impactos. Las proyecciones climáticas a menudo sirven como materia prima para la construcción de los escenarios climáticos, pero éstos últimos suelen requerir información adicional, como el clima actual observado.

Escenario de emisiones

Representación plausible de la evolución futura de las emisiones de sustancias que son potencial y radiativamente activas (por ejemplo, gases de efecto invernadero, aerosoles), basada en un conjunto de supuestos coherentes e internamente consistentes sobre las fuerzas motrices (como el desarrollo demográfico y socioeconómico, el cambio tecnológico) y sus interrelaciones. Los escenarios de concentración, derivados de los escenarios de emisiones, se utilizan como entrada a los modelos climáticos para el cálculo de las proyecciones climáticas. El IPCC presentó (1992) un conjunto de escenarios de emisiones, que se utilizaron como base para las proyecciones climáticas en el IPCC (1996). Estos escenarios de emisiones se les conocen como los escenarios IS92. En el informe especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (Nakićenović y Swart, 2000)³ se publicaron los llamados escenarios IE-EE, algunos de los cuales se utilizaron, entre otros, como base para las proyecciones climáticas que se presentan en los capítulos 9 a 11 del IPCC (2001) y en los capítulos 10 y 11 del IPCC (2007). Los nuevos escenarios de emisiones de cambio climático que se han desarrollado para el último informe de evaluación del IPCC son los «Cuatro Caminos Representativos de Concentración».

EU ETS (EU Emissions Trading System) Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea⁴

El sistema de comercio de emisiones de la UE (EU ETS) es la principal política de la Unión Europea para combatir el cambio climático y su herramienta clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero industrial rentable. Es el primer y mayor sistema internacional de derechos de emisión de gases de efecto invernadero de comercio, el EU ETS cubre más de 11.000 centrales eléctricas y plantas industriales en 31 países, así como las compañías aéreas.

Fenómeno meteorológico extremo (evento extremo)

Evento que es raro en un lugar y momento determinado del año. Definiciones de raro varían, pero un fenómeno meteorológico extremo normalmente es tan raro como o más raro que el percentil 10 o 90 de una función de densidad de probabilidad estimada a partir de observaciones. Por definición, las características de lo que se llama clima extremo pueden variar de un lugar a otro en un sentido absoluto. Cuando un patrón de clima extremo persiste durante algún tiempo, como una temporada, puede ser clasificado como un evento climático extremo, especialmente si se produce un promedio o total que es de por sí muy intenso (como la sequía o las lluvias torrenciales durante una temporada).

Gases de efecto invernadero (GEI)

Son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en longitudes de onda específicas dentro del espectro de la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera en sí, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra. Por otra parte, hay una serie de gases de efecto invernadero del todo humanos-hechos en la atmósfera, como los halocarbonos y otro de cloro y sustancias que contienen bromo, tratados en el marco del Protocolo de Montreal. Junto con el CO₂, N₂O, y CH₄, el Protocolo de Kyoto se ocupa del hexafluoruro de gases de efecto invernadero de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

³ Nakićenović, N., and R. Swart (eds.), 2000: Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp.

⁴ Climate Action http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

Gestión del riesgo

Planes, acciones o políticas implementadas para reducir la probabilidad y / o consecuencias de los riesgos o para responder a las consecuencias.

Impactos

Efectos sobre los sistemas naturales y humanos. En este informe, los impactos a largo plazo hacen referencia a los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos y el cambio climático. Los impactos se refieren en general a los efectos sobre la vida, los medios de vida, estado de salud, los ecosistemas, los bienes económicos, sociales y culturales, servicios (incluyendo el medio ambiente), y las infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren dentro de un período de tiempo específico y la vulnerabilidad de una sociedad o sistema expuesto. Los impactos también se refieren a las consecuencias y los resultados. Los impactos del cambio climático en los sistemas geofísicos, como inundaciones, sequías y aumento del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos llamados impactos físicos.

Incertidumbre

Estado del conocimiento incompleto que puede ser el resultado de una falta de información o de desacuerdo sobre lo que se conoce o incluso cognoscible. Puede tener muchos tipos de fuentes, a partir de la imprecisión de los datos a conceptos o terminología ambigua, o proyecciones inciertas de la conducta humana. Por lo tanto, la incertidumbre puede ser representada por medidas cuantitativas (por ejemplo, una función de densidad de probabilidad) o por afirmaciones cualitativas (por ejemplo, lo que refleja el juicio de un grupo de especialistas).

Inundación

Desbordamiento de los límites normales de un cuerpo de agua, o acumulación de agua en zonas normalmente no sumergidas. El término hace referencia a inundaciones fluviales, inundaciones repentinas, inundaciones urbanas, inundaciones pluviales, inundaciones de aguas residuales, inundaciones costeras y de inundaciones por deshielo.

Isla de calor urbana

Calor relativo de una ciudad en comparación con las zonas rurales circundantes, asociado con cambios en la escorrentía, efectos sobre la retención de calor y cambios en la superficie de albedo.

Mitigación (del cambio climático)

Intervención humana para reducir las fuentes de emisión o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Mitigación (de riesgo de desastres y catástrofes)

Disminución de los impactos potenciales adversos de las amenazas físicas (incluyendo los que son inducidos por el ser humano) a través de acciones que reduzcan el peligro, la exposición y la vulnerabilidad.

Ola de calor

Periodo de tiempo anormalmente e incómodamente caliente.

Peligro/ Peligrosidad

Posible aparición de un evento natural o evento físico, tendencia o impacto inducido por el ser humano, que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como daños y pérdida de bienes, infraestructuras, medios de vida, prestación de servicios, y recursos ambientales. En este informe, el término peligro se refiere a los acontecimientos o tendencias físicas relacionadas con el clima o sus impactos físicos.

Probabilidad de ocurrencia

Probabilidad de que un resultado específico ocurra, pudiendo ser estimado probabilísticamente.

Resiliencia

Capacidad de un sistema socio-ecológico para hacer frente a un evento o perturbación peligroso, responder o reorganizarse de manera que se mantenga su función esencial, su identidad y estructura, al tiempo que se mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Consejo del Ártico, 2013)⁵.

Riesgo

Potencial de consecuencias donde algo de valor humano (incluyendo los propios humanos) está en juego y donde el resultado es incierto. El riesgo es a menudo representado como la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos o tendencias multiplicadas por las consecuencias si se producen estos eventos. Este informe evalúa los riesgos relacionados con el clima.

⁵ Arctic Council, 2013: Glossary of terms. In: *Arctic Resilience Interim Report 2013*. Stockholm Environment Institute and Stockholm Resilience Centre, Stockholm, Sweden.

Riesgo de desastre

Probabilidad de ocurrencia de un desastre dentro de un período de tiempo específico.

Sequía

Periodo de tiempo anormalmente seco y suficientemente prolongado como para causar un desequilibrio hidrológico grave. La sequía es un término relativo; por lo tanto, cualquier discusión en términos de déficit de precipitación debe referirse a la actividad relacionada con la precipitación. Por ejemplo, la escasez de precipitaciones durante la estación de crecimiento incide en la producción de cultivos o la función del ecosistema en general (debido a la falta de humedad del suelo, también denominado sequía agrícola), y durante la temporada de escurrimiento y percolación afecta principalmente a los suministros de agua (sequía hidrológica). Cambios en el almacenamiento en la humedad del suelo y las aguas subterráneas también se ven afectados por el aumento de la evapotranspiración real, además de reducciones en la precipitación. Un período con un déficit de precipitación anormal se define como una sequía meteorológica. Una mega sequía es una sequía muy larga y penetrante, con una duración mucho más larga de lo normal, por lo general una década o más.

Servicios de los ecosistemas

Procesos o funciones ecológicas que tiene valor monetario o no monetario para las personas o la sociedad en general. Estos se clasifican a menudo como (i) servicios de apoyo tales como la productividad o el mantenimiento de la biodiversidad, (ii) servicios de aprovisionamiento tales como alimentos, fibras, o pescado, (iii) de regulación tales como la regulación del clima o el secuestro de carbono, y (iv) servicios culturales como el turismo o la apreciación espiritual y estético.

Sistema de alerta temprana

Conjunto de capacidades necesarias para generar y difundir información de alerta oportuna y significativa para permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro puedan prepararse para actuar con prontitud y de manera adecuada y reducir así la posibilidad de daño o pérdida.

SMART GRID (Red Eléctrica Inteligente)⁶

Redes que controlan y gestionan el transporte de electricidad a partir de todas las fuentes de generación para satisfacer las diferentes demandas de electricidad de los usuarios finales.

Sostenibilidad

Proceso dinámico que garantiza la persistencia de los sistemas naturales y humanos de una manera equitativa.

Vulnerabilidad

Propensión o predisposición a verse adversamente afectados. La vulnerabilidad abarca una variedad de conceptos incluyendo la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse.

Vulnerabilidad climática⁷ es la medida en la que un sistema se encuentra expuesto a riesgos climáticos, su sensibilidad frente a los mismos y su capacidad de adaptación. Se define como el nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación⁸.

⁶ Definición según la Agencia Internacional de la Energía (International Energy Agency, IEA). <https://www.iea.org/>

⁷ FEMP, RECC, & MMA. (n.d.). Estrategia Local de Cambio climático. Guía práctica para la aplicación de la estrategia Local de cambio climático. Los municipios frente al cambio climático.

⁸ Glosario de términos utilizados en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC.

ANEXO II

RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

Entre 2013 y 2014 se llevó a cabo un análisis del diagnóstico⁹ de Euskadi en materia de cambio climático, coincidiendo con la finalización del Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012 y la intención de establecer la estrategia de Euskadi en la materia a largo plazo.

Durante el proceso de la elaboración del diagnóstico se estableció un grupo de trabajo y una comisión técnica para contraste de los trabajos. Los resultados que se obtuvieron fueron presentados en talleres de trabajo, específicamente diseñados para informar, recibir retroalimentación por parte del Gobierno Vasco y ayuntamientos, así como para validar el enfoque a dar los siguientes pasos. En total estuvieron implicadas 30 personas en el grupo de trabajo, incluyendo administraciones públicas, universidades, centros tecnológicos y empresas especializadas en cambio climático. Hubo tres rondas de revisión, una revisión del borrador del informe y tres versiones del informe. Ello fue posible gracias a un total de 19 reuniones conjuntas entre el grupo de trabajo y el Gobierno Vasco y los ayuntamientos implicados.

El trabajo partió de la selección de una serie de criterios de valoración y la ponderación de los mismos, tanto para los sectores de mitigación, como para los de adaptación. El grupo de personas expertas valoraron dichos criterios, siguiendo un planteamiento de trabajo basado en la técnica del método Delphi complementado con una metodología basada en análisis multicriterio.

Los resultados obtenidos reflejan la opinión experta de las personas participantes en la elaboración de este trabajo y por lo tanto deben interpretarse como tales. La metodología permitió extraer una serie de conclusiones de consenso que han guiado el proceso de elaboración de la EVCC 2050. En cualquier caso, es necesario mencionar también que tanto las limitaciones impuestas por la metodología (por ejemplo, el hecho de que se han valorado los sistemas de forma inde-

pendiente), como el carácter transversal de ciertos sectores (como el urbano) e impactos, requiere enfatizar la visión integradora a la hora de diseñar actuaciones concretas.

Hecha esta matización, a continuación se presentan las conclusiones preliminares.

1. En términos de emisiones asociadas, los sectores prioritarios son el de energía y el transporte, sin embargo, respecto a características estructurales, el sector residencial y servicios y el sector industria son los más relevantes. Por último, en relación a la capacidad de actuación, el sector transporte destaca como el más importante. Finalmente, al ponderar los criterios combinados, se observa que el sector destacado como prioritario es el transporte seguido de los sectores energía e industria.
2. Las cuestiones de adaptación exigen una visión basada en al menos siete criterios de valoración que permitan una visión más integrada de la temática. Entre los resultados se destaca una **mayor importancia de los criterios de vulnerabilidad y la importancia estratégica, y una menor importancia de los criterios de equidad y dificultad de actuación**. Quedan en término medio cuestiones como la capacidad de actuación el potencial y los beneficios económicos.
3. Los criterios de vulnerabilidad e importancia estratégica parecen sugerir en conjunto una mayor relevancia de los recursos hídricos, costas, sector forestal y medio urbano y ecosistemas terrestres. El segundo criterio sugiere también la relevancia del resto sectores aunque con un peso menor de los sectores ecosistemas terrestres y turismo, ganadería, forestal y agrario.
4. La capacidad de actuación resulta bastante alta y homogénea entre todos los sectores (debido sin duda al alto número de competencias que tiene el País Vasco)

⁹ El estudio realizado estuvo estructurado en siete secciones y soportado por 5 anexos: (1) Focalización estratégica, (2) Del contexto internacional al contexto local, (3) Nuestro marco institucional, (4) El compromiso de Euskadi con la reducción de emisiones de GEI, (5) Impactos y adaptación, (6) Análisis y priorización: claves para el cambio y (7) Hacia la definición de compromisos, visión, retos y objetivos estratégicos (Anexo I: Políticas sectoriales de la CAPV relacionadas con cambio climático, Anexo II: Instituciones de la CAPV relacionadas con el cambio climático, Anexo III: Cambios climáticos en la CAPV, Anexo IV: Impactos climáticos en la CAPV y Anexo V: Metodología detallada).

con la excepción de ecosistemas y recursos marinos. En el caso del potencial y beneficios económicos el peso parece también moderadamente alto, destacando el sector energético e industrial por su alto potencial y ecosistemas y recursos marinos por su bajo potencial. Recursos hídricos, infraestructuras lineales y medio urbano destacan por su alto peso económico.

5. En el caso de equidad la mayoría de los sectores prevén impactos desiguales excepto quizá, con menor importancia, destacan ecosistemas terrestres, costas, salud e infraestructuras lineales por su impor-

tancia media. En cuestiones de dificultad de actuación destacan la totalidad de sectores por la facilidad de actuación, esto es, las personas expertas valoran que existen medidas fácilmente implementables y potencialmente viables.

En la valoración integrada destaca la relevancia que se le otorga a los siguientes sectores: Recursos hídricos, Medio Urbano, y Costas, debido principalmente a la importancia relativa mayor que se le ha dado a los criterios de Vulnerabilidad e Importancia Estratégica (casi un 45 % del total).



ANEXO III

PLANIFICACIÓN SECTORIAL RELACIONADA

La siguiente tabla recoge una síntesis de las principales planificaciones sectoriales impulsadas en Euskadi y

que tienen una mayor relación con la política de cambio climático.

Tabla 1.

Planificación sectorial de Euskadi relacionada con el Cambio Climático

Fuente: Elaboración propia

Planificación sectorial	Aspectos sobre la integración del Cambio Climático
IV Programa Marco Ambiental 2020 del País Vasco	Además de incluir diversas líneas de actuación y actuaciones con implicaciones tanto en la reducción de emisiones de GEI, como en la adaptación al cambio climático, recoge en su objetivo estratégico 2 (Progresar hacia una economía competitiva, innovadora, baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos) la elaboración de la Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050 (EVCC 2050).
Estrategia Energética de Euskadi 2020 (3E2020)	Da respuesta a la necesidad de incorporar una política energética que, complementando a la definida en el ámbito europeo, contribuye a disponer de un sistema energético más sostenible y aumentar de esta forma la competitividad de las empresas y el bienestar del conjunto de la sociedad vasca.
Plan de Industrialización 2014-2016	Apuesta por la industria productiva como principal motor de generación de riqueza y empleo, buscando la reestructuración y supervivencia de la misma, a fin de mantener y reforzar su peso en la economía vasca.
Directrices de Ordenación del Territorio (DOT)	Las modificaciones, aprobadas en febrero de 2012, abordan aspectos que, directa o indirectamente, guardan relación con el cambio climático. En ellas se proponen mejoras en los siguientes aspectos: (1) asentamientos urbanos; (2) espacios agrarios; (3) diseño urbano y arquitectónico; (4) usos del suelo rústico; (5) espacios forestales.
Planes Territoriales Sectoriales (PTS)	Aprobados a finales de 2013, y aún más los que se encuentran en estado de tramitación o incluso en redacción (al menos 15), que desarrollan las DOT y que tienen incidencia sobre el cambio climático, por ejemplo: PTS de Ordenación de los Márgenes de Ríos y Arroyos (vertientes cantábrica y mediterránea); PTS de Zonas Húmedas; PTS de Protección y Ordenación del Litoral; PTS Agroforestal; PTS de Red Ferroviaria; etc.
Plan Director de Vivienda 2013-2016	El eje estratégico 4 recoge la rehabilitación de viviendas de forma sostenible, incorporando los requisitos de ahorro y eficiencia energética marcados a nivel europeo.

(.../...)

(.../...)

Planificación sectorial	Aspectos sobre la integración del Cambio Climático
<p>Plan Director de Transporte de Euskadi 2000-2012</p>	<p>Desarrollado siguiendo las indicaciones de la Política Común Europea, estaba dirigido al control de la movilidad y la consecución de un equilibrio modal entre los diferentes medios de transporte, sin olvidar la seguridad, el transporte preventivo y la calidad y efectividad en el mismo. Sus principales actuaciones estaban encaminadas a la promoción del transporte público y la intermodalidad.</p> <p>En la actualidad se está elaborando el próximo Plan Director del Transporte Sostenible con un horizonte 2020 que incluirá aspectos clave para la reducción de emisiones de GEI, como el fomento de la intermodalidad, la eficiencia y las nuevas tecnologías y carburantes con menores emisiones, así como la mejora de la información y las infraestructuras.</p>
<p>Programa de Desarrollo Rural 2015-2020</p>	<p>Como objetivo principal tiene el de articular el apoyo financiero de la Política Agrícola Común (PAC) para las actuaciones y medidas a incorporar en el medio rural durante ese periodo, representa un instrumento primordial para el impulso y apoyo de las políticas que se pretenden llevar a cabo en el medio rural vasco. Una de sus prioridades es la de conseguir una economía hipocarbónica y capaz de adaptarse al cambio climático en el sector agrícola, alimentario y silvícola.</p>
<p>Plan Forestal 1994-2030</p>	<p>Contribuye a la conservación y aumento de los sumideros de carbono en el País Vasco, a través de las masas forestales.</p>
<p>Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV 2020</p>	<p>Presenta como ejes de actuación la prevención en la generación y el aumento de la recogida separada y el reciclaje, con el objetivo de reducir la deposición en vertedero de los residuos sin tratamiento previo.</p>
<p>Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020</p>	<p>Analiza y valora la geodiversidad de Euskadi y los servicios ecosistémicos que ofrece su patrimonio geológico y, al mismo tiempo, establece los criterios y propuestas de intervención en materia de gestión.</p>
<p>Red Natura 2000</p>	<p>Es la red europea formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPA), designadas según la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y la Directiva Aves (2009/147/CEE) respectivamente, debe garantizar el mantenimiento o el restablecimiento de hábitats y especies de interés comunitario. En este sentido, cabe destacar que esta red ocupa más del 20 % de la superficie de la CAPV, integrando 25 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), 27 ZEC y 6 ZEPA.</p>
<p>Planes Hidrológicos</p>	<p>La política de aguas pivota bajo la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) y en la CAPV se articula a través de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico Oriental y Occidental para el período 2009-2015 y del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, aún pendiente de aprobación, tienen en cuenta posibles efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos mediante la realización de futuros balances e incorporan actuaciones que contribuyen a su adaptación, sobre todo para satisfacer la demanda y minimizar los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos.</p>
<p>Planes de Gestión del Riesgo de Inundación</p>	<p>Como consecuencia de la aplicación de la Directiva de Inundaciones (Directiva 2007/60/CE), se han identificado en la CAPV las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSIs), considerando la posible influencia del cambio climático en los riesgos de inundaciones, y se han publicado sus mapas de peligrosidad y riesgo.</p>
<p>Índice de Rendimiento Ambiental (Environmental Performance Index, EPI)</p>	<p>Publicado en 2013 sitúa a la CAPV entre las regiones mejor posicionadas en cuanto al desempeño medioambiental. En el informe, en el que se analizan hasta 22 variables de rendimiento, se reconoce el importante esfuerzo realizado en la última década por la CAPV para reducir la emisión de SO₂ y CO₂, e incrementar la superficie de territorio protegido dentro de la Red Natura 2000.</p>

ANEXO IV

SÍNTESIS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA

En paralelo con los trabajos técnicos ligados a la elaboración de la EVCC 2050, se ha diseñado y llevado a cabo un proceso de participación ciudadana, destinado a comunicar y contrastar con agentes relevantes en materia de cambio climático las principales líneas de actuación a recoger en la Estrategia y alinearlas con sus percepciones particulares, abarcando diversos ámbitos y sectores. De esta forma, el proceso de elaboración ha contado con la implicación de prácticamente la totalidad de los departamentos del Gobierno Vasco y las contribuciones de las Diputaciones Forales, los municipios y la sociedad en general, a través de los diversos foros mantenidos en el proceso de participación que ha acompañado a los trabajos técnicos.

Entre enero y abril de 2015, se han celebrado diversas sesiones participativas en colaboración con los principales agentes involucrados en la gestión climática en Euskadi, con el objetivo de presentar el proceso de elaboración de la Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050 y contrastar las principales líneas de actuación en cada caso. Así, se ha contado con la participación de los siguientes agentes:

1. Viceconsejerías del Gobierno Vasco, con quienes se han definido y ajustado tanto el diagnóstico sectorial previamente realizado, como las líneas de actuación y acciones concretas que contendrá la Estrategia en cada ámbito de actuación. Y es que, debido al carácter transversal de la misma, se ha tratado de involucrar a un mayor número de áreas y departamentos del Gobierno Vasco, que en concreto han sido:

- a) Viceconsejería de Industria.
- b) Viceconsejería de Transporte.
- c) Viceconsejería de Vivienda.
- d) Viceconsejería de Seguridad.
- e) Viceconsejería de Administración y Planificación Territorial.
- f) Viceconsejería de Salud.
- g) Viceconsejería de Medio Ambiente.

Estos organismos han resaltado la importancia de incluir el desarrollo tecnológico y la innovación como pilares fundamentales de la Estrategia, así como la

coordinación interinstitucional entre los diferentes niveles de gobierno en Euskadi. De forma más concreta, de las sesiones mantenidas se concluye como principales áreas de mejora, la mejora del conocimiento sobre los diferentes aspectos técnicos ligados a la política de cambio climático, principalmente en adaptación pero también en mitigación. Este mayor conocimiento se detecta en todas las escalas de la sociedad vasca, desde técnicos y políticos hasta ciudadanía en general. Esta necesidad se identifica ligada al ámbito local o municipal, donde la adaptación al cambio climático es un ámbito de actuación más desconocido.

También se incluyen otras conclusiones como mejorar la necesidad de coordinación necesaria entre transporte / movilidad y planificación territorial y urbana y la importancia de la densificación de los núcleos urbanos. Además se detectan mejoras relacionadas en la recogida de datos en el ámbito de adaptación (por ejemplo los datos meteorológicos ligados a los modelos de predicción de impactos y en los niveles de alerta). Adicionalmente, se resalta la necesidad de incluir aspectos relativos a la regeneración urbana y soluciones basadas en la naturaleza, como infraestructuras verdes, e incidir en aspectos organizativos de gestión del agua.

En el ámbito de la energía se ha puesto de manifiesto la necesidad de realizar una mayor apuesta por las energías renovables al final del periodo de la Estrategia, así como trabajar para conseguir un consumo cero de derivados del petróleo, promoviendo las energías alternativas entre los sectores consumidores.

En este punto, cabe destacar la importancia de la transversalidad de la Estrategia, ya que, además del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, resulta de gran utilidad que otras Viceconsejerías del Gobierno Vasco hayan indicado sus líneas de actuación particulares y especificado qué medidas podrán adoptar para reducir emisiones (mitigación del cambio climático) y reducir su vulnerabilidad al mismo (adaptación).

2. Diputaciones Forales, que han aportado sus visiones sobre la confección de la Estrategia desde una perspectiva institucional centrada más en el ámbito territorial. Con ellas se ha contrastado lo trabajado con las Viceconsejerías, de manera que las líneas de actuación finales de la Estrategia pudieran quedar alineadas y complementarse con sus políticas y percepciones.

Entre las principales líneas de actuación planteadas por estas entidades destaca lo relativo a la adaptación al cambio climático. En esta dirección, se ha hecho hincapié en aspectos como la transferibilidad del conocimiento en materia de cambio climático, la mejora del conocimiento de sus impactos en los sectores agrícola y forestal y medio natural, o la capacitación de profesionales de la administración pública en esta materia.

3. Capitales Vascas (Bilbao, Donostia-San Sebastián, Vitoria-Gasteiz), que han aportado sus visiones en torno a la confección de la Estrategia desde una perspectiva institucional centrada más en el ámbito local. Al igual que en el caso anterior, con ellas se ha contrastado lo trabajado con las Viceconsejerías, de manera que las líneas de actuación finales de la Estrategia pudieran quedar alineadas y complementarse con sus políticas y percepciones.

Las principales conclusiones de los contactos mantenidos con las capitales han estado dirigidos a mejorar la coordinación institucional entre diferentes niveles de gobierno, tanto para aspectos de mitigación como de adaptación. Se comentaron diferentes experiencias en materia de urbanismo, combinando criterios de mitigación y de adaptación al cambio climático, considerando muy interesante el trabajo a nivel de proyectos piloto, que se den a conocer y después sean replicables en otros centros urbanos.

4. Foro Red Udalsarea 21, celebrado con el objetivo de incluir en el proceso de elaboración de la Estrategia a diversos ayuntamientos y organizaciones locales relacionadas. A través del trabajo en grupos que abordaron diferentes ámbitos de actuación, se comentaron las líneas de actuación y acciones en materia de planificación territorial y movilidad, edificación y servicios sociales, incluyendo la gestión de residuos y agua.

Entre las principales aportaciones recibidas destaca la necesidad de un mayor conocimiento y difusión sobre cambio climático, principalmente en el área de la adaptación, más desconocida en el ámbito local. A este respecto, se considera clave la involucración de los niveles técnico y político de los municipios, incluso en el área de mitigación, donde todavía hay desconocimiento sobre las nuevas tecnologías, como el vehículo eléctrico o técnicas de eficiencia energética novedosas. Además, se considera importante también continuar impulsando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), el ajuste de los modelos de movilidad al tamaño de cada municipio (sin olvidar a aquellos con unas características más rurales, que suponen un importante número en la geografía vasca), el fomento de la bicicleta y redes peatonales en ciudades y núcleos urbanos o una mayor concienciación sobre la compra pública verde, entre otros.

5. Foro Social. Este foro ha estado abierto al público en general, contando con la participación de asociaciones, clúster, universidades y centros tecnológicos, entre otros, así como personas que, a título particular, han deseado tomar parte en la iniciativa. Con una dinámica similar al foro mantenido con los municipios, se trabajaron todos los ámbitos de actuación de la EVCC 2050 a través de grupos, donde se definió primero la visión a largo plazo para cada ámbito de actuación y se ajustaron las líneas y acciones concretas, a partir del trabajo previamente desarrollado en las sesiones con las Viceconsejerías del Gobierno Vasco.

6. Irekia. Desde enero a marzo de 2015 ha estado abierto en la web del Gobierno Vasco un espacio para el debate público sobre el desarrollo de la Estrategia. A partir de la información de partida publicada como son: el resumen del diagnóstico realizado y de la evaluación del Plan Vasco de Cambio Climático 2008-2012, documento de líneas estratégicas básicas y diversos documentos divulgativos sobre cambio climático. En total se han registrado 15 participaciones y 30 comentarios, que han aportado algunos puntos de vista sobre distintos aspectos, principalmente centrados en la mitigación del cambio climático.

ANEXO V

ANÁLISIS DETALLADO DE NECESIDADES DE ADAPTACIÓN

La adaptación al cambio climático es un área menos conocida que la mitigación, y la relación existente entre los impactos ligados al cambio climático y los sectores a los que afecta depende, a su vez, de muchas interrelaciones.

Por ello, con el objetivo de identificar las acciones más concretas que desarrollen estas líneas de actuación, se ve la necesidad de elaborar un mapa de sistemas para cada sector. En él, se detectan los componentes de un sector o sistema, se determina la relación entre los mismos y se dibuja el link entre la problemática y los componentes. De esta forma, con la creación de mapas del sistema en los que se ubican los componentes y la problemática, se hace posible identificar las necesidades de adaptación con el objetivo de obtener una foto global del sector para planificar la adaptación, lo que incluye: definir prioridades, ordenar las medidas, marcar temporalidad y complementariedad así como identificar los indicadores de seguimiento. El mapa de sistemas representa las relaciones entre drivers e impactos y es además la base para identificar aspectos a medir y monitorizar a través de indicadores.

En el mapa de sistemas se identifican los drivers (climáticos y no climáticos, que pueden ser controlables como contextuales) que generan impactos en cada sector y se proponen acciones (adaptación) que potencialmente pueden minimizar la vulnerabilidad del sector o inciden en el driver que genera el impacto. Los drivers controlables tienen más opciones de adaptación, mientras que los drivers contextuales tienen poca posibilidad de modificarse a través de medidas. El fin de estos mapas de sistemas es, por una lado presentar la problemática de cada sector de forma esquemática para proponer medidas de adaptación. Estas medidas de adaptación, que están orientadas tanto a minimizar los efectos de los drivers no climáticos así como a minimizar la vulnerabilidad del sector, tienen una trazabilidad. Por otra parte, el segundo objetivo de estos mapas es definir los indicadores tanto de impactos como de medidas de adaptación para poder hacer un monitoreo y seguimiento de la Estrategia.

Además de los factores ya mencionados, se han representado dentro del mapa la relación con otros sistemas, lo que refleja la interacción entre sectores ya que un sistema por sí solo no se puede explicar ni adaptar. La Figura 1, resume la leyenda utilizada para la definición de los sectores.

Hay aspectos que se deben considerar para todos los sectores tales como la existencia de riesgos acumulados y en cadena (debido a las interdependencias y al efecto en cascada), el coste-beneficio de las medidas y los co-beneficios, así como la necesidad de definir prioridades de actuación y rutas de adaptación. El paso que se da en este apartado es el de identificar las acciones a acometer para adaptarnos pero éstas deben de ir ordenadas dentro de una planificación. Esto último requiere de un análisis de cribado de medidas (evaluar las medidas), identificar la temporalidad de las mismas, analizar la complementariedad (relación y sinergias entre acciones) y definición de rutas (detección de drivers y factores que condicionan y permiten el cambio que pueden ser desde gobernanza hasta condiciones financieras y aceptación social).

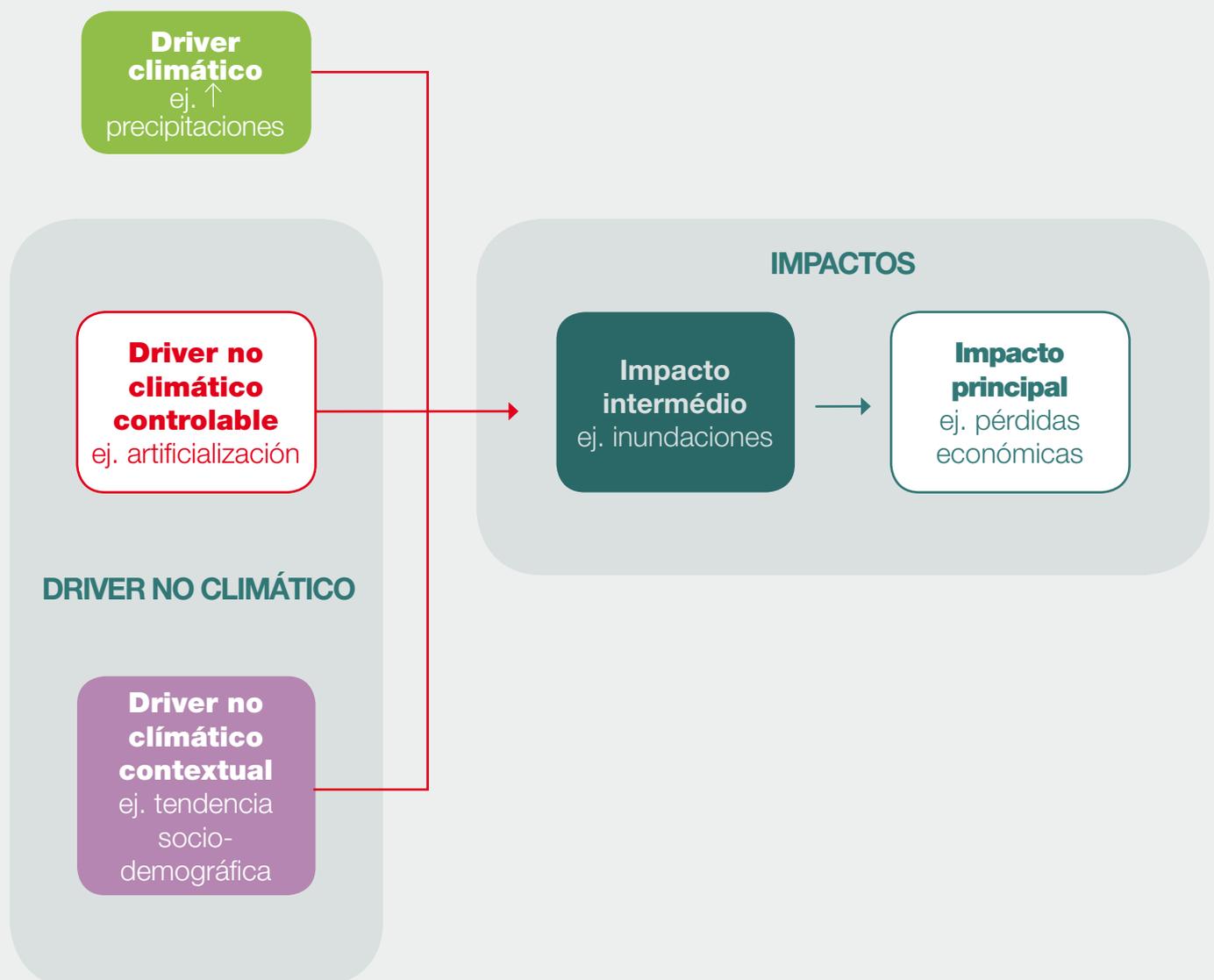
Teniendo en cuenta esto, aunque el enfoque para la definición de líneas de actuación y acciones es el mismo que en la vertiente de mitigación, el análisis realizado se presenta por sector, incluyendo las líneas de actuación y medidas más concretas para cada uno. Se presenta a continuación la ficha realizada y el mapa de sistemas para los siguientes sectores:

- Recursos Hídricos: demanda-suministro y saneamiento de agua.
- Inundaciones.
- Ecosistemas Terrestres y Costeros.
- Sector Primario: Pesquero.
- Sector Primario: Agroforestal.
- Sector Primario: Ganadero.
- Energía e Industria.
- Medio Urbano.
- Vivienda.
- Infraestructuras Lineales.
- Salud Pública.

Figura 1.

Esquema del mapa de sistemas definido para la definición de cada sector

Fuente: adaptado del Informe del Sub-Comité de Adaptación AEA, 2011



SECTOR:
RECURSOS HÍDRICOS. DEMANDA-SUMINISTRO Y SANEAMIENTO DE AGUA

Organismo: URA

Viceconsejería: Medio Ambiente

Principales características del sector:

Los recursos hídricos son un bien estratégico imprescindible para la supervivencia de cualquier sociedad o sistema productivo. Su disponibilidad debe lograrse considerando una visión global del papel del agua, de sus funciones y de sus ecosistemas asociados, y sobre la base de un uso racional, eficiente y sostenible.

Los diagnósticos efectuados en el marco de la planificación hidrológica concluyen que nuestros principales sistemas de abastecimiento están bien preparados para satisfacer las demandas actuales, así como para garantizar, a la vez, una adecuada compatibilidad con el mantenimiento de los caudales ecológicos. Sin embargo, estos diagnósticos identifican problemas locales de falta de garantía en algunos sistemas de menor entidad, especialmente en condiciones de estiaje prolongado o sequía, relacionados con la insuficiencia de infraestructuras o con modelos de gestión de los servicios de agua que no siempre son los idóneos.

Diagnóstico:

El último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC, publica que los registros climáticos muestran un ascenso inequívoco de la temperatura media global durante las últimas décadas así como cambios en el ciclo del agua y variaciones en el régimen de precipitaciones. Existen modelos a escala europea, con una mayor resolución, que coinciden en apuntar un descenso moderado de las precipitaciones medias anuales en la región cantábrica, así como un aumento de la evapotranspiración debido a un aumento de las temperaturas. Sin embargo, aunque no consideren los nuevos escenarios RCPs, el trabajo más relevante es el realizado por el CEDEX (Centro de Estudios Hidrográficos) que evalúa los recursos hídricos en régimen natural y que establece un coeficiente de reducción global de aportaciones en la Demarcación Hidrográfica (DH) del Cantábrico Oriental para el horizonte temporal de 2033 del 11 % (de acuerdo con la planificación del escenario A2 que es un horizonte de

desarrollo global que puede clasificarse de pesimista)¹⁰ y del 4 % para el año 2027.

Por tanto, son esperables cambios en la precipitación y en la temperatura, que afectarían a la disponibilidad de los recursos hídricos (disminución del caudal medio y probablemente con una mayor variabilidad estacional y mayor frecuencia de sequías hidrológicas).

Las proyecciones realizadas en los planes hidrológicos sobre la relación entre los recursos hídricos disponibles y las demandas de agua para los distintos usos en distintos horizontes futuros, indican que la mayor parte de los sistemas de abastecimiento de Euskadi estarían en disposición de afrontar de forma satisfactoria la previsible disminución de recursos hídricos. No obstante, la situación actual de falta de garantía local podrían verse acentuadas en el futuro de no adoptarse medidas.

Por tanto, resulta imprescindible continuar desarrollando actuaciones que contribuyan a la progresiva mejora y adaptación de los sistemas de abastecimiento, orientadas a satisfacer con suficiente garantía las demandas de agua (guiadas por el principio de uso eficiente), y de forma compatible con los regímenes de caudales ecológicos y objetivos medioambientales de las aguas. El planteamiento general de estas actuaciones se encuentra en los programas de medidas de los planes hidrológicos.

Los recursos hídricos afectan a la mayoría de sectores y por ello requiere una gestión y adaptación de acuerdo a los cambios esperados.

Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente el Programa Marco Ambiental (PMA) 2020 cuenta con las líneas de actuación:

- Integrar de un modo efectivo la conservación del medio natural en las políticas sectoriales.
- Potenciar un uso responsable de la energía, agua, residuos y suelos en el territorio (impulsar la regeneración de tejidos urbanos favoreciendo la necesaria transición hacia un modelo más sostenible

¹⁰ Pág 59 del Plan Hidrológico 2015-2021 MEMORIA.

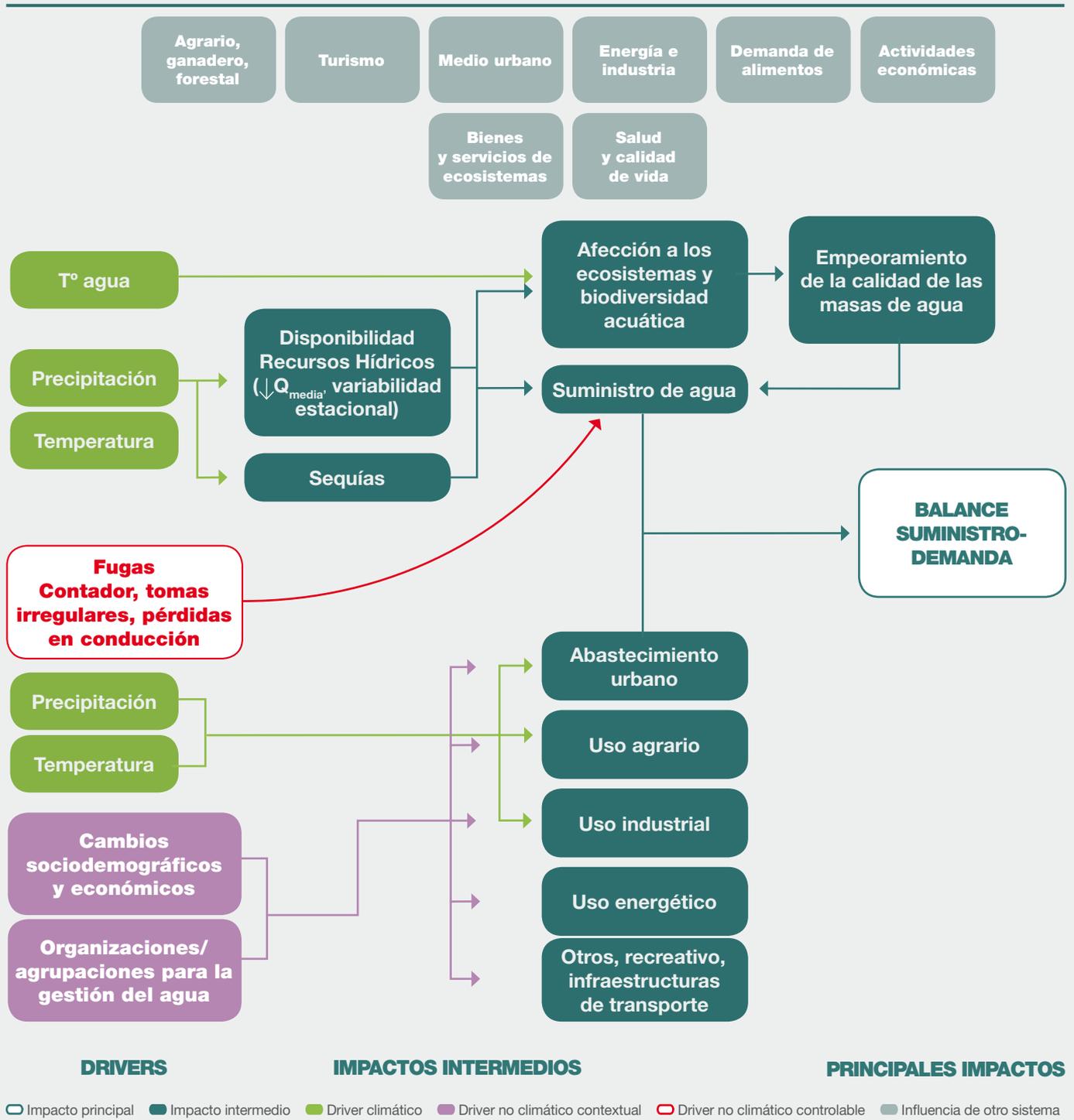
de empresa, un parque edificado más eficiente y un espacio público de calidad como centro de relación ciudadana).

- Hacer frente a los retos y vectores ambientales de preocupación creciente (cambio climático, contaminación acústica, lumínica, electromagnética, nuevas sustancias, etc.).

Además, se dispone de la planificación hidrológica, cuya revisión 2015-2021 se encuentra en la actualidad en consulta pública, y cuyos programas de medidas recogen diversas líneas de actuación relacionadas con la mejora de los sistemas de abastecimiento y con la preparación ante los posibles efectos del cambio climático sobre los distintos usos del agua.

Figura 2.

Mapa de situación para los recursos hídricos



SECTOR: INUNDACIONES

Organismo: URA

Viceconsejería: Medio Ambiente

Principales características del sector:

En la actualidad las inundaciones son uno de los riesgos naturales que mayores daños personales y materiales generan en la CAPV. Por ello los problemas de avenidas de agua cada vez están más presentes en la conciencia ciudadana y por tanto van teniendo mayor calado en la sociedad.

En el País Vasco, se han estimado los daños materiales asociados a la ocurrencia de avenidas (centrado exclusivamente en los daños directos): daños estructurales a edificios, daños a los bienes contenidos en los edificios, daños a vehículos, afección a vías de comunicación, costes de limpieza y costes de los servicios de emergencia, al ser estos los de mayor relevancia. Siguiendo el procedimiento definido en la Memoria de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación elaborado por URA, la estimación de los daños anuales esperados en las ARPSIs de las Cuencas Internas de la CAPV resulta en total 62.984.937 €/año: 31.253.070 €/año en edificios, 13.821.150 €/año en vehículos, 9.695.290 €/año en vías de comunicación, 8.215.427 €/año en costes de limpieza y servicios de emergencia (URA, 2013).

Además del efecto del Cambio Climático, es importante considerar otros factores que inciden en el incremento del riesgo. Por ejemplo, el riesgo de inundaciones podría verse magnificado por el aumento de superficie impermeable debido a la urbanización y por los cambios en la cubierta vegetal. Estos cambios pueden alterar el régimen de escorrentía y dificultar la prevención de inundaciones.

Diagnóstico:

La Península Ibérica se encuentra ubicada en un régimen de transición entre clima templado oceánico y clima subtropical seco. Esto hace que sea difícil predecir futuras lluvias sobre el área. Por eso, es importante mejorar la escala de los estudios utilizando los modelos climáticos regionales con mayor resolución y utilizando métodos de corrección del sesgo que persiguen disminuir el error de la calibración. El mejor conocimiento del impacto servirá de base para la propuesta de estrategias de adaptación, entre las que deben tener el máximo protagonismo las medidas de adaptación orientadas a la disminución de la vulnerabilidad.

Los primeros estudios realizados en la CAPV sobre Cambio Climático auguran, bajo el escenario A1B para finales del siglo XXI, un incremento del 10 % en las precipitaciones intensas. Se puede generar una posible mediterraneización del clima (aumento de número de días secos y mayor concentración de la precipitación en periodos cortos).

Los estudios locales sobre los efectos del cambio climático en las inundaciones de la CAPV sugieren que se podrían llegar a producir incrementos significativos de los caudales máximos de avenida, así como de la superficie inundada y de los valores de caudal y velocidad de la corriente. Estos cambios podrían producir un incremento relativo del riesgo y de los daños por inundación. Sin embargo, estas estimaciones resultan muy sensibles al modelo de cambio climático utilizado y no tienen en cuenta todavía la influencia de otras variables importantes como los de los usos del suelo y del contexto socioeconómico.

Resumiendo, los posibles efectos del Cambio Climático (aumento de las precipitaciones intensas, la subida del nivel de mar y el oleaje extremo) pueden suponer un incremento en la probabilidad de inundaciones, lo que afectaría en la mortalidad, morbilidad y lesiones de la población causando pérdidas económicas. Estos potenciales eventos a su vez afectarían al medio construido generando daños y pérdidas económicas.

Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente contamos con las líneas de actuación de los siguientes Planes y Programas:

- Proyectos de los PGRI que afectan a la CAPV (2015–2021).
- Planes Hidrológicos (2015-2021).
- Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la CAPV (aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 13/01/2015). Este plan integra los planes de actuación de ámbito municipal y foral frente a las inundaciones.
- Programa Marco Ambiental del País Vasco 2020: Dentro de la línea de actuación «Hacer frente a los retos y vectores ambientales de preocupación creciente (cambio climático contaminación acústica, lumínica, electromagnética, nuevas sustancias...)» se menciona la necesidad de fortalecer la monitorización, prevención y gestión de los riesgos ambientales para la salud, mejorando los sistemas de información ambiental.

SECTOR: ECOSISTEMAS TERRESTRES Y COSTEROS

Departamento: Medio Ambiente y Política Territorial

Viceconsejería: Medio Ambiente

Principales características del sector:

Los ecosistemas terrestres actúan como reguladores de procesos y amortiguadores de impactos ante fenómenos naturales extremos.

Los ecosistemas terrestres ocupan el 92 % de la superficie de Euskadi, siendo el 56 % hábitats seminaturales (bosques, prados, matorrales y arbustos), el 31 % plantaciones forestales y el 12 % cultivos. El 58 % de los hábitats naturales son de interés comunitario, de los que el 14 % son de interés prioritario, y forman parte de la Red Natura 2000 (Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres).

La existencia en Euskadi de varias especies de plantas endémicas de la cornisa cantábrica como *Apium graveolens subsp. butronensis*, *Armeria pubinervis subsp. orissonensis*, *Armeria cantabrica subsp. vasconica*, *Cytisus commutatus* y *Soldanella villosa* (Loidi *et al.*, 2009), muestra la importancia de la biodiversidad en Euskadi. La cornisa cantábrica es una de las regiones peninsulares con mayor diversidad de especies (Lobo *et al.*, 2001), estando presentes en Euskadi unas 2.300 especies de plantas (Campos y Herrera, 2009), por lo que constituye una de las áreas españolas con mayor importancia para la conservación de la biodiversidad.

Precisamente, la conservación de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas, así como el control de la progresiva artificialización y fragmentación del territorio, han sido algunos de los problemas ambientales abordados por Gobierno Vasco.

Por otra parte, la ocupación de parte del territorio de Euskadi por plantaciones forestales de *Pinus radiata* en la parte atlántica y de viñedos y otros monocultivos en la zona mediterránea, dificulta la capacidad de reacción ante amenazas del cambio climático. Los ecosistemas naturales como bosques mixtos se encuentran muy fragmentados, especialmente en la vertiente atlántica. En este sentido, la propia Estrategia de Adaptación al Cambio Climático adoptada por la Comisión Europea reconoce también como los paisajes diversos y resilientes son los que mejor se adaptan al cambio climático, ya que poseen mayor capacidad para atenuar sus posibles impactos y, por

tanto, se pueden recuperar más fácilmente de los efectos meteorológicos extremos.

En lo referente a las zonas costeras, tienen una gran importancia económica a nivel mundial ya que concentran la mayor parte de la población, industria, ubicación de puertos, operaciones comerciales, turismo y residencia. La presión demográfica y urbanística en la costa puede llegar a alterar drásticamente los ecosistemas. El medio litoral es especialmente dinámico y frágil, ya que constituye una interfase entre los océanos y los continentes, y está, por tanto, afectado por los forzamientos de ambos. La degradación continua de los hábitats naturales en general, y de los pertenecientes a la zona litoral en particular, así como las amenazas que se ciernen sobre determinadas especies, constituyen una preocupación primordial de la política medioambiental de la Unión Europea.

Desde un punto de vista ambiental, los estuarios de la costa vasca albergan especies y hábitats de interés comunitario (Directiva Europea de Hábitats) como marismas, humedales, vegetación dunar, praderas marinas de *Zostera noltii* (especie catalogada en peligro de extinción en la CAPV).

En las zonas estuáricas y costeras, la complejidad de las competencias, fundamentalmente entre el Gobierno Vasco (Medio Ambiente, URA, Pesca, etc.) y el Gobierno Central (fundamentalmente Costas) hace que el potencial de actuación sea compartido o coordinado, para no duplicar esfuerzos. Por ejemplo la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina Europea (MSFD, en terminología inglesa) introduce la necesidad de llevar a cabo una evaluación inicial (Art. 8) de las actividades socio-económicas y de su impacto sobre el medio ambiente marino. El Gobierno Vasco no tiene competencia para llevar a cabo esta evaluación por lo que es necesario colaborar con el Ministerio de Medio Ambiente, ya que la falta de evaluación económica de algunos sectores dificulta la toma de decisiones y actuaciones.

Actualmente los ecosistemas no están valorados adecuadamente ya que, los bienes y servicios que generan, por ser no monetarios, no se tienen en cuenta en el PIB. Lo que no significa que no deba ser considerado un eje estratégico en el futuro. Estudios sobre la valoración económica de los servicios de los ecosistemas ponen de manifiesto el gran valor de éstos a nivel mundial, que puede llegar a triplicar el valor del PIB (Constanza *et al.* 1997).

Por ello, tal y como se recoge en el informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y en la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático,

la pérdida de biodiversidad y de servicios en los ecosistemas asociados al cambio climático, junto con otras dinámicas como la artificialización del suelo o la fragmentación del territorio, suponen un problema a abordar tanto por su propia importancia, como por su influencia en el buen funcionamiento de otros sectores (salud, seguridad, economía, etc.). De este modo, gestionar de una manera adecuada los ecosistemas contribuye, a la adaptación generalizada al cambio climático, reduce el riesgo de desastres, aumenta la seguridad alimentaria y posibilita una gestión sostenible de los recursos hídricos. Adicionalmente, los beneficios económicos de la restauración de ecosistemas superan en muchos casos los gastos de la inversión inicial.

Diagnóstico:

Los principales impactos directos del cambio climático sobre los ecosistemas terrestres, presentes en nuestro territorio, se producen principalmente a través de dos efectos: por un lado, el calentamiento en superficie, que varía entre 1 y 4 °C según las fuentes; y, por otro lado, un aumento de las precipitaciones en invierno y disminución en verano, lo que se traduce en una reducción anual de las mismas de entre un 15 y un 20 %, e incremento en la precipitación extrema del 10 %.

Hay que tener en cuenta además que las condiciones climáticas, topográficas, ecológicas y también socioeconómicas son diferentes en las dos vertientes del territorio. Por un lado, la vertiente atlántica, con una pluviosidad media anual de 1.323 mm, se caracteriza por presentar grandes pendientes (62 % de su superficie en pendientes superiores al 30 %), por lo que su problemática está asociada principalmente a los eventos relacionados con las precipitaciones intensas: movimientos de tierras, erosión e inundaciones. Por otra parte, en la vertiente mediterránea, con una precipitación de 874 mm anuales y menores pendientes (26 % de su superficie en pendientes superiores al 30 %), el impacto del cambio climático se expresa principalmente en forma de sequías y déficit hídrico, que será la afección principal a la que se verán sometidos los ecosistemas de esta vertiente.

En cuanto a la biodiversidad, la vertiente atlántica sufrirá impacto en las zonas de montaña, sobre todo por encima de 900 m debido al aumento de temperatura (especialmente hayedos y zonas de montaña), lo que supone un impacto previsible sobre 32.844 ha (7,25 % de la vertiente atlántica), de las cuales 26.286 ha corresponden a hábitats de interés comunitario (IC), es decir el 80 % de las zonas por encima de 900 m en la vertiente atlántica lo constituyen zonas de interés comunitario, destacando los hayedos (3868 ha) y pastos de montaña (3373 ha) (Cátedra UNESCO, 2013).

En las dos vertientes habrá mayor peligro de incendios incontrolados (Peñuelas, 1996; Kloster *et al.*, 2012) y el aumento de la frecuencia de incendios afectará a la distribución de especies, sobre todo mediterráneas (Luis Calabuig *et al.*, 2000; Moreno *et al.*, 1998; Piñol *et al.*, 1998).

Además, se verá afectada la polinización en todo el territorio y se esperan cambios en las interacciones entre especies (entre plantas y sus polinizadores (Santandreu y Lloret, 1999). En Euskadi existen, entre otras, 345 especies de aves y 22 especies de quirópteros, muchos de los cuales cumplen una función muy importante en la polinización (Galán, 2006).

Con respecto a la costa, los mayores impactos esperados por el cambio climático son los derivados del ascenso del nivel medio del mar, las variaciones en el clima marino extremo (oleaje y mareas meteorológicas), y calentamiento del mar y cambio en el régimen de las precipitaciones (Chust *et al.* 2011) con sus consiguientes efectos en: 1) Retroceso de entre el 34 % y el 100 % de la anchura actual de las playas por ascenso del nivel del mar (Chust *et al.* 2010); 2) el área total afectada en la costa de Gipuzkoa por oleaje extremo de 50 años de periodo de retorno se estima en 164 hectáreas (Liria *et al.* 2011); 3) Avance de la cuña salina en los estuarios con impactos en alcantarillado y emisarios; 4) las aguas costeras experimentarán un calentamiento de entre 1,5 y 3,5 °C para 2100, con consecuencias en el desplazamiento de las poblaciones de especies (peces y zooplancton) (Chust *et al.* 2014) y potencial entrada de especies de climas más cálidos; 5) con el ascenso del nivel del mar la migración natural de las marismas, humedales y praderas de fanerógamas marinas hacia el interior se verá impedida en muchos casos por barreras fijas artificiales y naturales (Valle *et al.* 2014); y 6) los cambios en las precipitaciones conllevarán modificaciones de hábitats salinos y cambios en la circulación de nutrientes, la producción planctónica y menor concentración de oxígeno disuelto.

Ante esta situación, un importante reto es la integración y coordinación de disciplinas y grupos de especialistas que trabajan en los diversos ámbitos sectoriales, así como reponsables de la Administración Pública que se impliquen en la gestión del territorio para trabajar en la resiliencia de los ecosistemas terrestres y costeros.

Otro de los retos es trabajar hacia la consecución de un territorio resiliente, gestionándolo de manera que los usos del suelo sean los más adecuados para afrontar los efectos del cambio climático. Este reto está en consonancia con algunas de las acciones ya recogidas en el **Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012** con el fin de preservar los ecosistemas naturales y prevenir su degradación.

Planificación prevista para la adaptación:

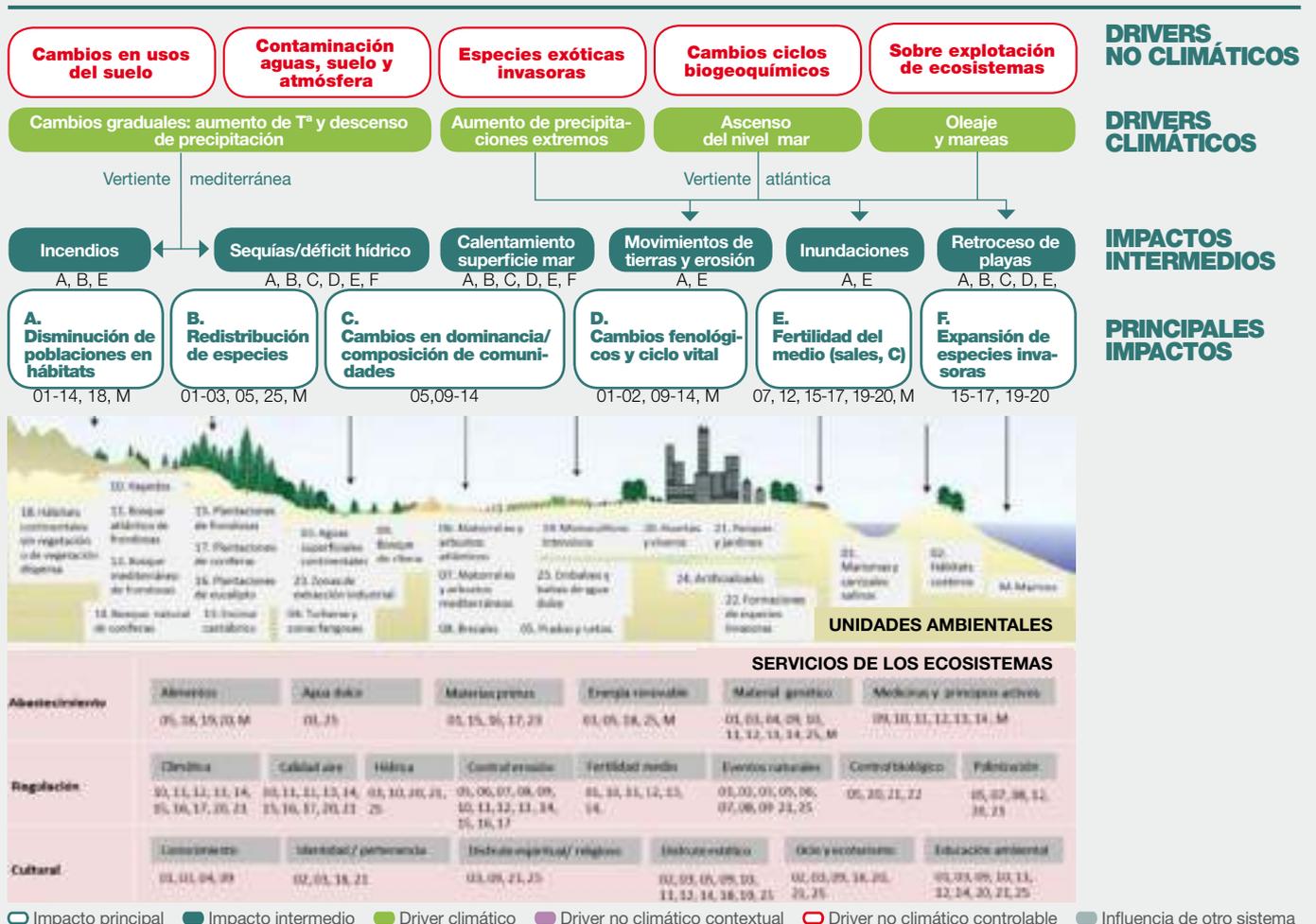
Actualmente el Programa Marco Ambiental del País Vasco 2020 cuenta con estas líneas de actuación relacionadas:

- En la línea de actuación «Limitar la pérdida de los ecosistemas y sus servicios» se contemplan actuaciones de «implantación de un sistema de información sobre el estado del capital natural en el País Vasco» y de «mejora y fortalecimiento de los mecanismos de seguimiento y análisis del estado de conservación de las especies amenazadas».
- Se cuenta con la línea de actuación «Incluir instrumentos económicos en la gestión del capital natural del País Vasco» y «Comprometer y sensibilizar a los agentes que operan en el territorio de la importancia de los servicios de los ecosistemas».
- Integrar de un modo efectivo la conservación del medio natural en las políticas sectoriales.
- Frenar la ocupación de suelo, favoreciendo la mezcla de usos y la regeneración y reutilización de espacios degradados.
- Desarrollar e implantar infraestructuras verdes para favorecer la mitigación y adaptación al cambio

climático y aportar beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante soluciones que integran la naturaleza en el territorio.

Además, existe la Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020, la Modificación de las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT); PTS de Ordenación de los Márgenes de Ríos y Arroyos (vertientes cantábrica y mediterránea); PTS de Zonas Húmedas; PTS de Protección y Ordenación del Litoral; PTS Agroforestal; PTS de Red Ferroviaria; PTS de la Red Intermodal y Logística del Transporte; Plan de Energía Eólica; PTS de Creación Pública de Suelo para Actividades Económicas y Equipamientos Comerciales; PTS Suelo para la Promoción Pública de Viviendas; PTS de Infraestructuras de Residuos Urbanos de Gipuzkoa, Plan de Suelos Contaminados del País Vasco 2013-2020; Plan Director de Movilidad Sostenible en Euskadi 2020; Programa de Desarrollo Rural 2014-2020; Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábri-co Oriental y Occidental 2009-2015 y del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro; Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

Figura 3. Mapa de situación para los ecosistemas terrestres y el sector costero



SECTOR: PESQUERO

Departamento: Desarrollo Económico y Competitividad

Viceconsejería: Agricultura, Pesca y Política Alimentaria

Principales características del sector:

Los ecosistemas y recursos marinos tienen una gran relevancia desde las perspectivas socioeconómica y ambiental por sus múltiples e intensos aprovechamientos: pesquerías, almacenamiento y conducciones de gas, transporte, extracción de arenas, turismo, emisarios, cables submarinos, extracción de algas, convertidores de energía de las olas, actividades recreativas, áreas marinas protegidas, etc. El sector destaca en Euskadi por su gran arraigo y tradición, con 2.782 empleos directos y 173 millones de Euros de Valor Añadido Bruto en 2011.

En relación con el cambio climático, se espera que el calentamiento, acidificación y estratificación del agua tengan importantes consecuencias sobre los ecosistemas y recursos marinos, pero todavía existen grandes lagunas de conocimiento en relación con los posibles impactos concretos en la productividad primaria del mar y por ende en el sector pesquero. Asimismo, las propias características del medio imponen una capacidad limitada de actuación sobre los ecosistemas, si bien se puede fomentar la adaptación de los sectores económicos afectados (la flota pesquera) y el control de algunos impactos antropogénicos (polución) que merman la resiliencia de los ecosistemas marinos.

Diagnóstico:

Los principales cambios físico-químicos que se esperan en el medio marino y las zonas costeras derivadas del cambio climático son: cambios graduales de temperatura oceánica, acidificación, estratificación del agua, cambios en las corrientes y en la disponibilidad de nutrientes en la zona fótica de la columna del mar. Ello generará afecciones en el ecosistema marino: desplazamientos en la distribución de las especies marinas hacia el norte y (en el caso algunos peces) hacia

aguas más profundas, cambios en la biodiversidad marina, modificaciones en la dinámica de poblaciones, disminución de la talla de los individuos, desacoplamientos tróficos, y expansión de ciertas algas tóxicas y especies invasoras. Como consecuencia de este calentamiento, se prevé mayor estratificación térmica de la columna que conllevaría un descenso de la biomasa del zooplancton en la plataforma continental francesa (Chust *et al.* 2014).

Todo ello se traduce en pérdida de servicios ecosistémicos con su consiguiente efecto en las actividades económicas.

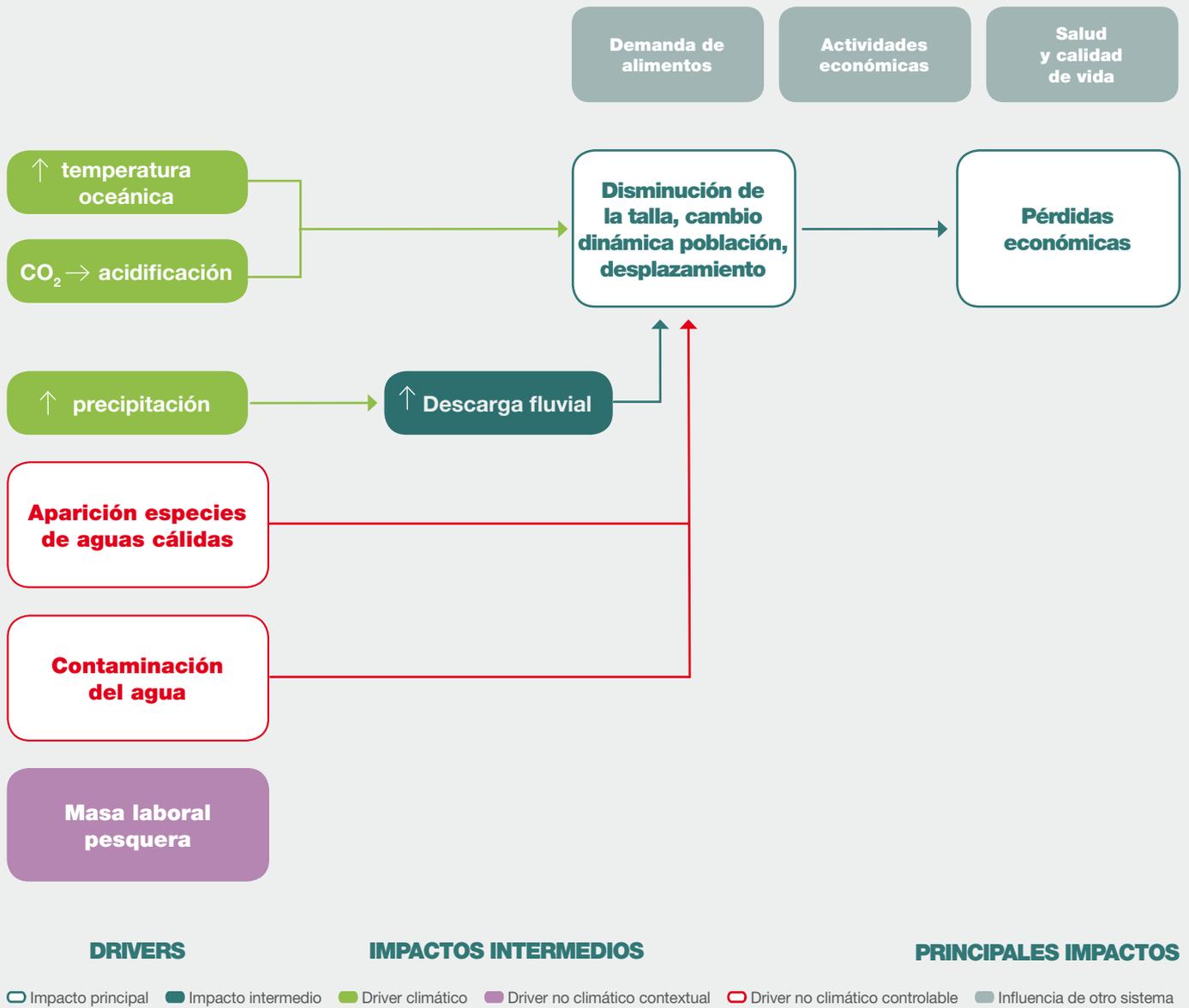
En el caso de los atunes, el cambio climático podría hacer que algunas especies (p.e. atún blanco y rojo) lleguen antes al Golfo de Bizkaia, o que se desplacen a aguas más al norte (p.e. Irlanda). En el caso de flotas tropicales, el cambio climático a largo plazo podría cambiar la distribución de los atunes con potenciales implicaciones de cara a las negociaciones con países ribereños para acceder a sus aguas. El calentamiento y estratificación del mar puede conllevar también cambios en la estacionalidad (fenología) de las especies clave del plancton que podría generar desacoplamientos con el reclutamiento de especies explotadas. El incremento de temperatura podría ampliar la distribución de dinoflagelados potencialmente tóxicos (*Ostreopsis* y *Gambierdiscus*) en zonas costeras y estuáricas.

Con el aumento de CO₂ atmosférico, también se prevé una acidificación del agua que reduciría el crecimiento de organismos calcáreos (bivalvos, erizos, algas calcáreas). También, otros factores relacionados con el cambio climático como la desoxigenación de las aguas y cambios en el régimen de radiación solar, corrientes, afloramientos o regímenes de vientos pueden tener influencia sobre las comunidades marinas.

Planificación prevista para la adaptación:

Existe el Plan Estratégico de Pesca y Acuicultura del País Vasco 2020.

Figura 4.

Mapa de situación para el sector pesquero

SECTOR: AGROFORESTAL

Departamento: Desarrollo Económico y Competitividad

Viceconsejería: Agricultura, Pesca y Política Alimentaria

Ámbito de la EVCC: Adaptación ante efectos del cambio climático

Principales características del sector:

El sector agrícola contribuye a la expansión del sector agroalimentario, lo que le convierte en una de las piedras angulares del medio rural vasco. Más allá del mero interés económico, se valora su beneficio al conjunto de la sociedad, debido a su importante papel en la preservación del medio ambiente y del paisaje, del patrimonio cultural, etc. En este sentido, el Protocolo de Kioto, remarca el papel fundamental que ejerce el sector forestal frente al cambio climático, ya que además de las tradicionales funciones productoras, recreativas y protectoras, a través de la fotosíntesis, el sector forestal es capaz de almacenar carbono en la madera y en la materia orgánica del suelo.

Los cambios proyectados en la concentración de CO₂, en la temperatura y en el régimen de precipitaciones, tendrán un efecto significativo en el sector, al provocar cambios en la productividad de los cultivos. El sector se enfrenta al desafío del cambio climático, lastrado por los usos y costumbres tradicionales, la falta de formación específica de los agricultores y las agricultoras, el difícil acceso a nuevas tierras, con la existencia de fuertes condicionantes estructurales y orográficos, y con un relevo generacional débil. El cambio climático acarreará a su vez oportunidades debido a los impactos heterogéneos que conlleva con la posibilidad de cambio de cultivos, y acceso a nuevos nichos de mercado.

Si se analiza el sector forestal en términos socioeconómicos, la importancia dentro del PIB es escasa, sin embargo, su aportación se invierte en términos de superficie (el 55 % de la superficie total de Euskadi pertenece a uso forestal). Tan elevado porcentaje de superficie conlleva que el cambio climático suponga un gran reto para el sector. En este sentido, el aumento de la concentración de CO₂, el incremento de las temperaturas o los cambios en el régimen de precipitaciones, tendrán efectos significativos en las masas forestales. Ante el gran desafío del cambio climático el sector se encuentra con las dificultades que conllevan un alto

porcentaje de titularidad privada, con el excesivo sesgo economicista, con la ausencia de relevo generacional, con una orografía accidentada que dificulta la mecanización y con la especialización de la producción (*Pinus radiata*).

Diagnóstico:

El incremento de temperatura junto con la disminución de la precipitación aumentará el estrés térmico en los cultivos y en las plantaciones forestales, al igual que aumentarán las plagas y las enfermedades; así mismo, favorecerá la aparición de especies invasoras. Estas condiciones climáticas forzarán a los cultivos y a las plantaciones a desplazarse latitudinalmente o bien, las que se queden en el mismo emplazamiento sufrirán un decremento en la salud. También se incrementarán los incendios que a su vez provocará la disminución de las reservas de carbono del suelo. Todo ello se traduce en daños y pérdidas en la productividad de cultivos y de plantaciones.

El aumento de extremos climáticos acelerará la erosión del suelo y ocasionará pérdidas en cosechas y plantaciones.

Por otra parte el cambio climático creará nuevas oportunidades ya que el aumento de las temperaturas invernales junto con el aumento de la concentración de CO₂ incrementará el crecimiento de algunas especies de cultivos (periodos más largos), aumentando la rentabilidad de la explotación.

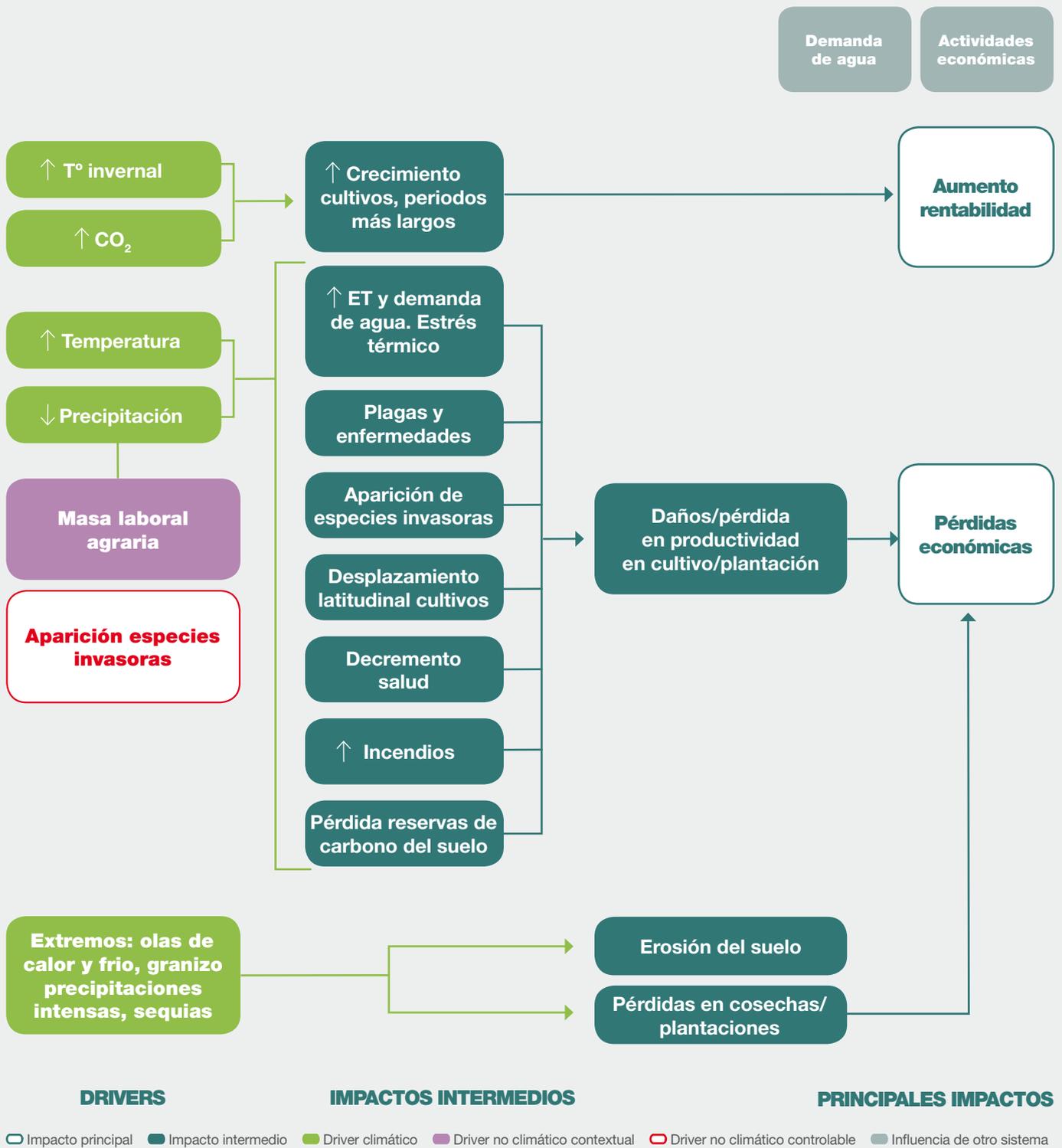
Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente el Programa Marco Ambiental del País Vasco 2020 cuenta con las líneas de actuación:

- Integrar de un modo efectivo la conservación del medio natural en las políticas sectoriales.
- Frenar la ocupación de suelo, favoreciendo la mezcla de usos y la regeneración y reutilización de espacios degradados.
- Existe la línea de acción «Incluir instrumentos económicos en la gestión del capital natural del País Vasco» que hace referencia a la identificación de los impactos sobre los servicios ecosistémicos de los principales sistemas de ayudas económicas en el sector primario, intensificando el trabajo de aplicar incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y eliminando gradualmente los posibles incentivos perjudiciales.

Existe el Plan de apoyo integral al sector agrario.

Figura 5.
Mapa de situación para el sector Agro-Forestal



SECTOR: GANADERO

Departamento: Desarrollo Económico y Competitividad

Viceconsejería: Agricultura, Pesca y Política Alimentaria

Ámbito de la EVCC: Adaptación ante efectos del cambio climático

Principales características del sector:

Aunque el sector ganadero del País Vasco no sea significativo en términos de PIB, no es así en términos de mantenimiento de la población en los entornos rurales, en términos de paisaje y en salvaguarda del patrimonio cultural de Euskadi. En el caso de la ganadería, las variaciones en la temperatura y en las precipitaciones afectarán a la reproducción, el metabolismo, la sanidad de los procesos productivos, a la disponibilidad de recursos forrajeros, al estrés de los animales, es decir, a la viabilidad económica futura de las explotaciones. El sector ganadero de Euskadi se enfrenta a los impactos del cambio climático con las dificultades que conlleva la falta de formación específica, los hábitos y costumbres establecidos, una edad media en el sector elevada y con relevo generacional débil, y a problemas estructurales y económicos para abordar nuevas inversiones dada la escasa rentabilidad actual de los sistemas ganaderos. En este sentido, destacar el papel activo de la Administración Vasca como firme impulsora de un sector más sostenible y como garante del patrimonio cultural.

Diagnóstico:

En este sector de actividad se esperan tanto impactos graduales como extremos climáticos. Por una parte, el incremento de la temperatura invernal traerá consigo un aumento de enfermedades parasitarias que afecta-

rá al sector ganadero. Estas enfermedades, junto con el estrés térmico se espera que ocasionen pérdidas en la productividad ganadera.

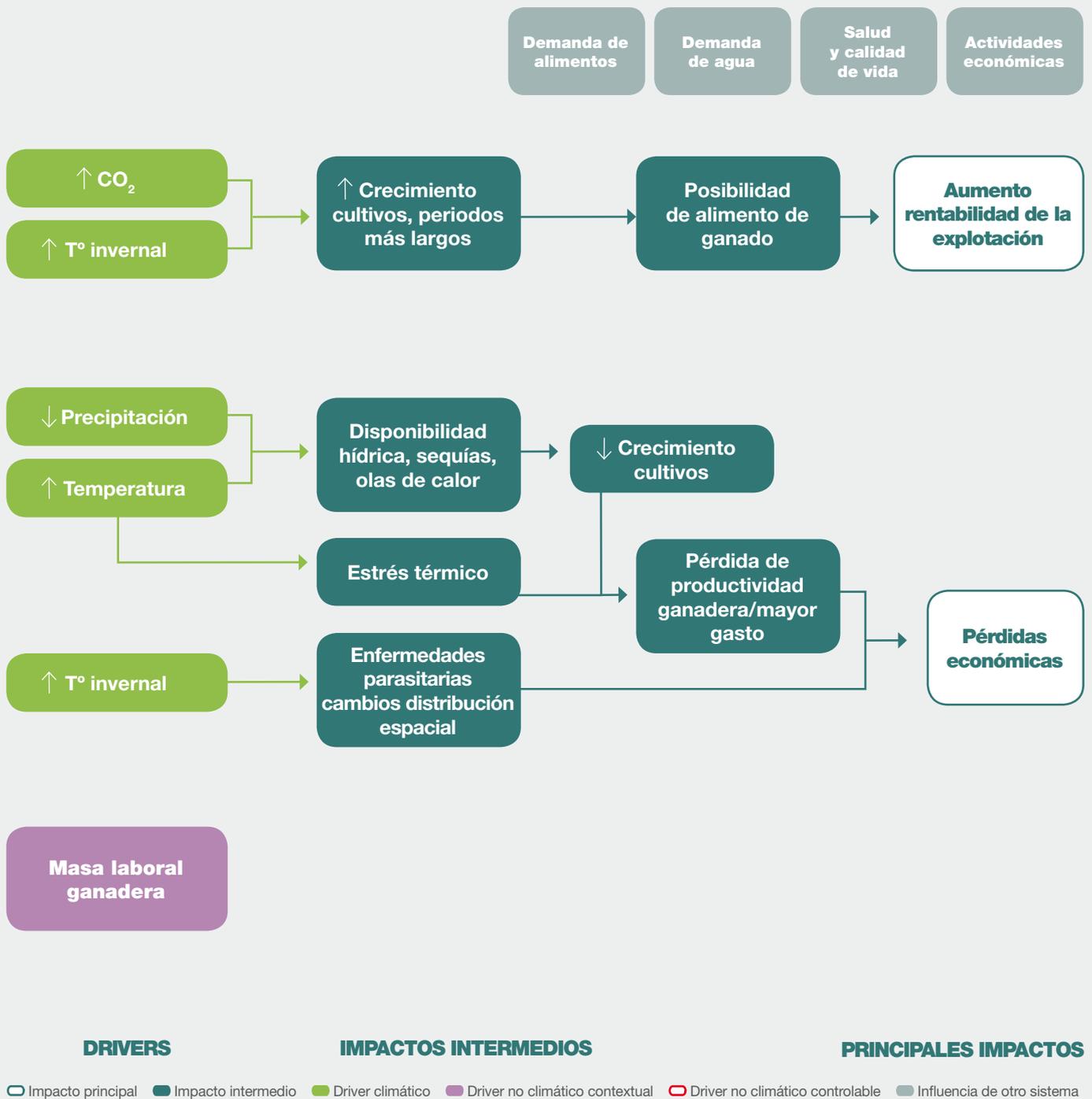
Por otra parte el cambio climático puede llegar a crear nuevas oportunidades debido al aumento de las temperaturas invernales junto al aumento de la concentración de CO₂ lo que puede llegar a mejorar el crecimiento de algunas especies (periodos más largos), pudiendo tener más alimento a mejor precio para el ganado y aumentando así la rentabilidad de la explotación. Sin embargo, esto sería así en caso de tener suficiente disponibilidad hídrica y soslayando los efectos negativos de las sequías y olas de calor (que son a la postre las mayores causantes de la falta de alimentación para el ganado en los últimos años).

Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente el Programa Marco Ambiental (PMA) 2020 cuenta con las líneas de actuación:

- Integrar de un modo efectivo la conservación del medio natural en las políticas sectoriales.
- Frenar la ocupación de suelo, favoreciendo la mezcla de usos y la regeneración y reutilización de espacios degradados.
- Existe la línea de acción «Incluir instrumentos económicos en la gestión del capital natural del País Vasco» que hace referencia a la identificación de los impactos sobre los servicios ecosistémicos de los principales sistemas de ayudas económicas en el sector primario, intensificando el trabajo de aplicar incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y eliminando gradualmente los posibles incentivos perjudiciales.

Figura 6.

Mapa de situación para el sector ganadero

SECTOR: ENERGÍA E INDUSTRIA

Departamento: Desarrollo Económico y Competitividad

Viceconsejería: Industria

Principales características del sector:

En el sector industria y energía la vulnerabilidad frente al cambio climático se centra especialmente en los posibles daños físicos debidos a eventos extremos, así como en las inundaciones de áreas industriales en cuencas alteradas o en los consumos pico de electricidad en olas de calor. No existe aún información suficiente para evaluar impactos indirectos que se produzcan en otras etapas de la cadena de valor. Respecto a la capacidad de adaptación, es importante destacar que existen opciones de adaptación, pero muchas son costosas y hay poca flexibilidad operativa, observándose una mayor dificultad de las pequeñas empresas en el acceso a grandes inversiones. Tanto la ubicación física como el tipo de actividad de las empresas harán que la distribución de los daños y la equidad no estén balanceadas. Sin embargo, en este sector se espera que existan distintos beneficios ligados a la generación de empleo así como a la existencia de gran potencial de I+D+i y generación de negocio (dentro y fuera de Euskadi) en la adaptación de estos sectores.

Diagnóstico:

Se espera un incremento de temperaturas máximas y mínimas que junto a una disminución de la precipitación causarán problemas en la refrigeración de la maquinaria de las centrales eléctricas e industriales a la vez que disminuirá la eficiencia de los mismos. Todo ello tendrá efecto en la producción energética e industrial. Por otra parte, la disminución de la precipitación podrá tener efecto en la disponibilidad del recurso hí-

drico que a su vez afectará a la producción hidroeléctrica. Se espera además un aumento de eventos extremos que impactará a las infraestructuras expuestas, a las redes de transporte y distribución generando daños. Estos cambios en las variables meteorológicas junto a las tendencias socio-económicas (contextuales) alterarán los patrones de demanda energética y el hábito de consumo.

Debido a estos cambios, el precio de la energía se verá afectado así como las emisiones de gases de efecto invernadero.

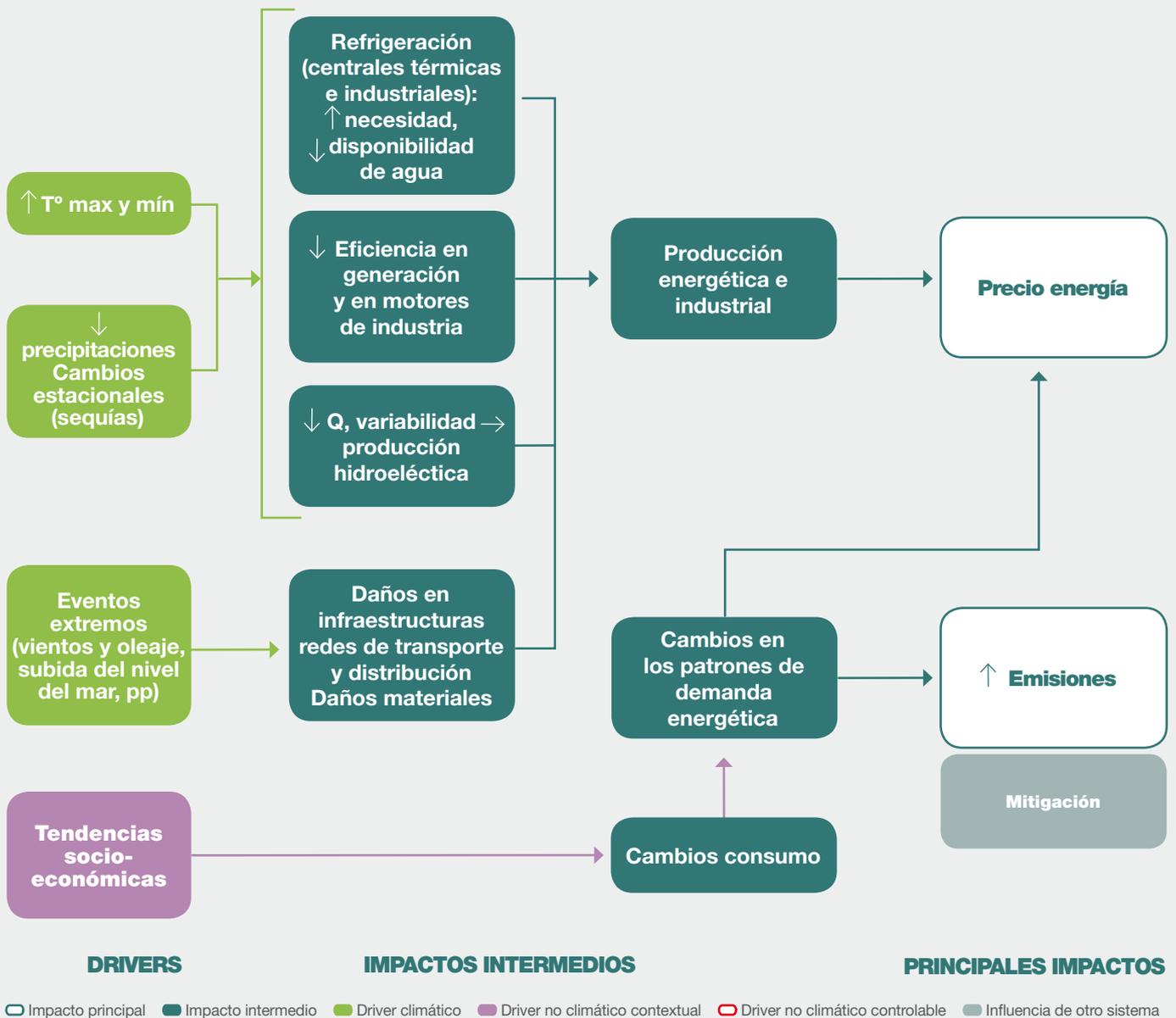
Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente el Programa Marco Ambiental (PMA) 2020 cuenta con las líneas de actuación:

- Frenar la ocupación de suelo, favoreciendo la mezcla de usos y la regeneración y reutilización de espacios degradados.
- Potenciar un uso responsable de la energía, agua, residuos y suelos en el territorio (Impulsar la regeneración de tejidos urbanos favoreciendo la necesaria transición hacia un modelo más sostenible de empresa, un parque edificado más eficiente y un espacio público de calidad como centro de relación ciudadana).

Existe el Plan de industrialización (aprobado el 4º Trimestre de 2013): con el objetivo de impulsar la economía verde y economía baja en carbono, junto con un uso eficiente de los recursos naturales (LEEB, 2014). Además está la Estrategia vasca de promoción del sector turístico, la Estrategia Energética de Euskadi 2020, 3E 2020, Plan de apoyo a la actividad emprendedora que se deben tener en cuenta.

Figura 7.

Mapa de situación para el sector Energía e Industria

SECTOR: MEDIO URBANO

Departamento: Medio Ambiente y Planificación Territorial

Viceconsejería: Administración y Planificación Territorial

Principales características del sector:

Las áreas urbanas, ya sean costeras o de interior, son sistemas complejos donde tienen lugar muchos procesos que desempeñan un papel fundamental en la economía y en el estado del bienestar social a todas las escalas, no solo la local. Las ciudades son corresponsables del cambio climático, a la vez que tienen que soportar sus impactos en forma de inundaciones fluviales o mareales o de intensificación del efecto de isla de calor urbano, lo que puede ocasionar graves perjuicios sobre sus ámbitos medioambiental, económico y social, incluyendo pérdidas humanas y afecciones a la salud, daños a viviendas e infraestructuras, pérdida de negocios, merma de productividad, etc.

En el caso de las ciudades, las posibilidades de adaptarse al cambio climático están estrechamente relacionadas con la incorporación de medidas contempladas desde la propia ordenación territorial hasta la planificación sectorial y urbana, por lo que resulta muy conveniente su consideración en instrumentos tales como las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT), los Planes Territoriales Parciales (PTP), los Planes Territoriales Sectoriales (PTS), los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) o normas subsidiarias y el planeamiento de desarrollo como los planes especiales, los planes parciales o los estudios de detalle.

Diagnóstico:

El medio urbano, entendido como el medio construido, se verá afectado por los cambios extremos de temperatura y precipitación, así como por la subida del mar y oleaje extremo. A estos factores climáticos hay que sumarle los factores no-climáticos como la forma, estructura y funciones de la ciudad, los cambios de usos, el sistema de saneamiento y los cambios socio-demográficos. Todo ello incide en la exposición del medio construido y/o activos económicos a impactos

tales como inundaciones, deslizamientos de tierra o subsidencias, efecto de isla de calor urbana y periodos de sequía. A raíz de estos impactos se esperan pérdidas en bienes y servicios además de daños y envejecimiento de activos físicos lo que se traducirá en pérdidas económicas. A todo lo anterior hay que sumarle los efectos en cascada debido a las interdependencias que existen. Las áreas urbanas son sistemas complejos donde tienen cabida una cantidad de procesos que no siempre es sencillo conocer y controlar y que interactúan con otros sectores (energético, agua, transporte).

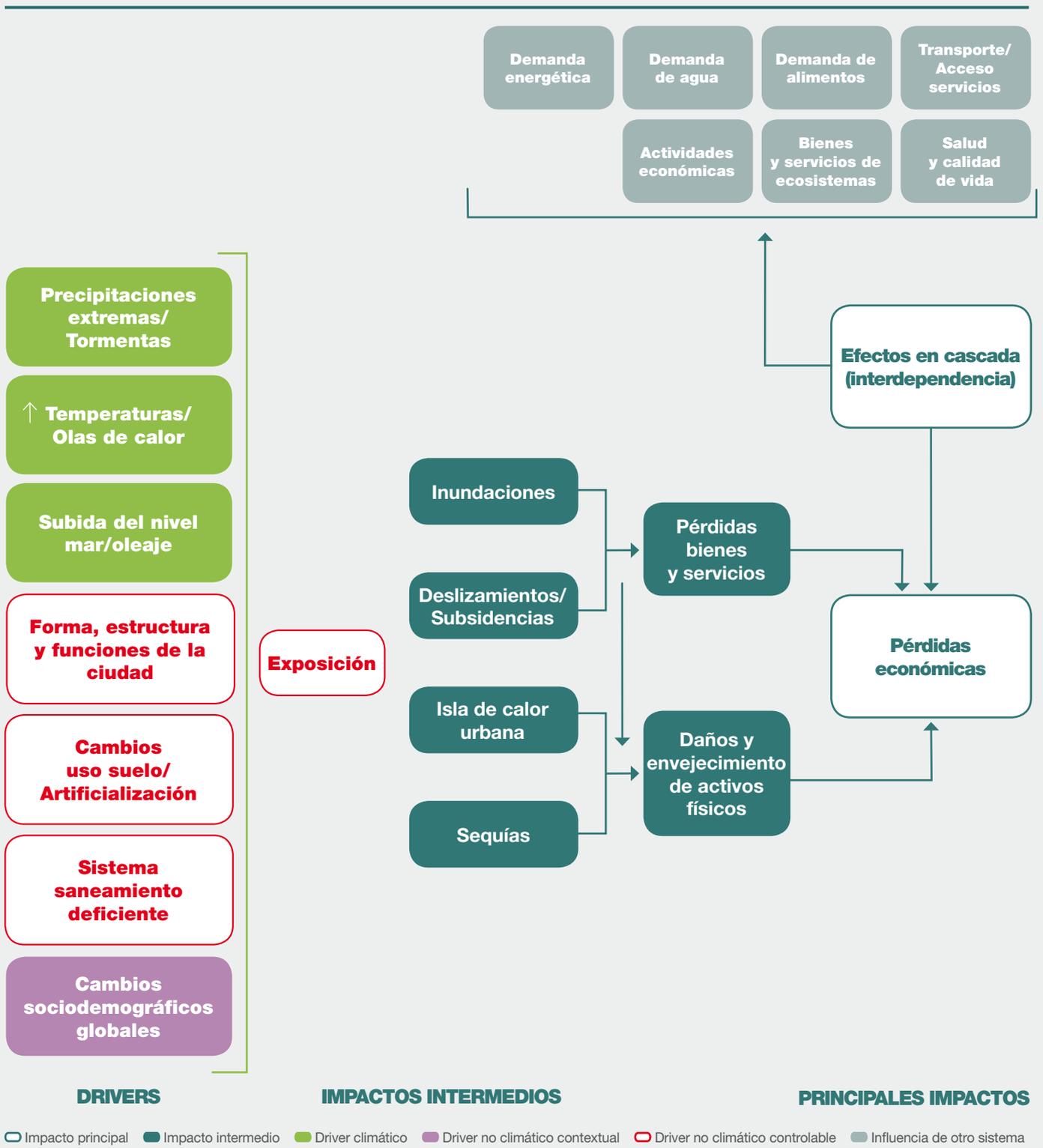
Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente se está abordando la Revisión a las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT). En este sentido se cuenta con la Aprobación inicial de la Modificación de las DOT en lo relativo a la Cuantificación Residencial (2014), los Planes Territoriales Parciales (PTP), los Planes Territoriales Sectoriales (PTS), Plan de Gestión de Residuos, el Plan de suelos contaminados del País Vasco 2013-2020, los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) o normas subsidiarias y la Evaluación y gestión de riesgos de inundación. Existe también el Programa de apoyo a la rehabilitación y regeneración urbana que se debe de tener en cuenta.

Finalmente el Programa Marco Ambiental (PMA) 2020 cuenta con las líneas de actuación que tienen relación con cambio climático:

- Frenar la ocupación de suelo, favoreciendo la mezcla de usos y la regeneración y reutilización de espacios degradados.
- Desarrollar e implantar infraestructuras verdes para favorecer la mitigación y adaptación al cambio climático y aportar beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante soluciones que integran la naturaleza en el territorio.
- Potenciar un uso responsable de la energía, agua, residuos y suelos en el territorio (Impulsar la regeneración de tejidos urbanos favoreciendo la necesaria transición hacia un modelo más sostenible de empresa, un parque edificado más eficiente y un espacio público de calidad como centro de relación ciudadana).

Figura 8.
Mapa de situación para el medio urbano



SECTOR: VIVIENDA. MEDIO URBANO

Departamento: Empleo y Políticas Sociales

Viceconsejería: Vivienda

Ámbito de la EVCC: Adaptación ante efectos del cambio climático

Principales características del sector:

Las áreas urbanas, ya sean costeras o de interior, son sistemas complejos donde tienen lugar muchos procesos que desempeñan un papel fundamental en la economía y en el estado del bienestar social a todas las escalas, no solo la local. Al mismo tiempo que son corresponsables del cambio climático, las ciudades y las edificaciones deben soportar los impactos climáticos en forma de inundaciones fluviales o mareales o de intensificación del efecto de isla de calor urbano, lo que puede ocasionar graves perjuicios sobre sus ámbitos medioambiental, económico y social, incluyendo pérdidas humanas y afecciones a la salud, daños a viviendas e infraestructuras, pérdida de negocios y merma de productividad, etc. En el caso de las áreas urbanas parece evidente que las posibilidades de contribuir de manera significativa a su adaptación al cambio climático están estrechamente relacionadas con la incorporación de medidas contempladas desde la propia ordenación territorial hasta la planificación sectorial y urbana, por lo que resulta muy conveniente su consideración en instrumentos tales como las DOT, los PTP, los PTS, los PGOU o normas subsidiarias, el planeamiento de desarrollo como los planes especiales o los planes parciales, las ordenanzas municipales de edificación y las normas técnicas.

La vivienda, los edificios y el conjunto urbano será uno de los elementos del medio urbano afectado por los efectos del cambio climático. La densidad de vivienda en Euskadi es del 45,43 (vivienda por hectárea en suelo residencial, EUSTAT 2014), siendo Gipuzkoa la provincia con mayor densidad (59.85 viv/Ha), Álava la menor (25.78 viv/ Ha) y Bizkaia con un valor intermedio (48.99 viv/Ha). En el caso de Bizkaia y Gipuzkoa los datos revelan que aproximadamente la mitad del suelo urbanizable está edificado con viviendas.

En lo que se refiere a la edad del parque de viviendas, la media se sitúa en 40,3 años. El 63 % de las viviendas de Euskadi fueron construidas con anterioridad al año

1980 (siendo estos valores del 54 %, 68 % y 62 % para Alava, Bizkaia y Gipuzkoa, respectivamente), con lo que estos edificios carecen de aislamiento térmico en fachadas y cubiertas.

Diagnóstico:

El medio urbano entendido como el medio construido se verá afectado por los cambios extremos de temperatura y precipitación, así como por la subida del mar y oleaje extremo. A estos factores climáticos hay que sumarle los factores no-climáticos como la forma, estructura y funciones de la ciudad y las edificaciones, los cambios de usos, el sistema de saneamiento y los cambios socio-demográficos. Todo ello incide en la exposición del medio construido y/o activos económicos a impactos tales como inundaciones, deslizamientos de tierra o subsidencias, efecto de isla de calor urbana y periodos de sequía. A raíz de estos impactos se esperan pérdidas en bienes y servicios además de daños y envejecimiento de activos físicos lo que se traducirá en pérdidas económicas. A todo lo anterior hay que sumarle los efectos en cascada debido a las interdependencias que existen entre todos ellos. Al igual que en recursos hídricos, las áreas urbanas son sistemas complejos donde tienen cabida una cantidad de procesos que no siempre es sencillo conocer y controlar y que interactúan con otros sectores (energético, agua, transporte).

Planificación prevista para la adaptación:

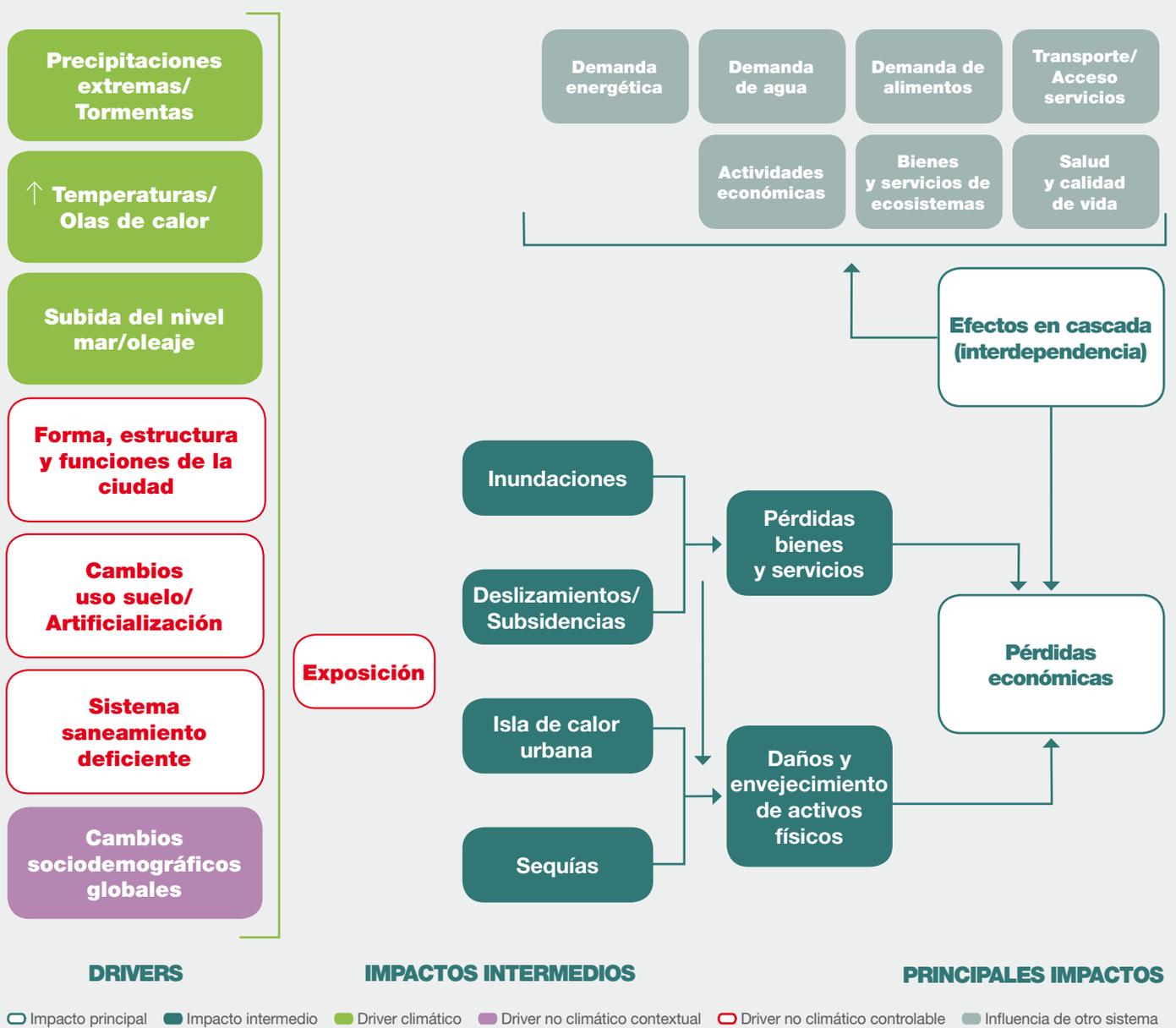
Actualmente contamos con las líneas de actuación (PMA 2020):

- Frenar la ocupación de suelo, favoreciendo la mezcla de usos, la conservación, la rehabilitación, la regeneración y renovación urbana, con la reutilización de espacios degradados.
- Desarrollar e implantar infraestructuras verdes para favorecer la mitigación y adaptación al cambio climático y aportar beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante soluciones que integran la naturaleza en el territorio.
- Potenciar un uso responsable de la energía, agua, residuos y suelos en el territorio (Impulsar la regeneración de tejidos urbanos favoreciendo la necesaria transición hacia un modelo más sostenible, un parque edificado más eficiente y un espacio público de calidad como centro de relación ciudadana).

Otros documentos existentes a tener en cuenta:

- Plan Renove Rehabilitación Vivienda (programa de apoyo a la rehabilitación, regeneración y renovación urbana).
- Código Técnico de la Edificación.
- Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Ordenanzas municipales específicas en materia de edificación.
- Decreto 241/2012, de 21 de noviembre, por el que se regula la inspección técnica de edificios en la CAPV, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Figura 9.

Mapa de situación para vivienda

SECTOR: INFRAESTRUCTURAS LINEALES

Departamento: Medio Ambiente y Política Territorial

Viceconsejería: Transportes

Principales características del sector:

La mayor vulnerabilidad de las infraestructuras lineales de transporte de Euskadi está asociada al probable incremento de los eventos de precipitaciones extremas, que pueden causar disfunciones en la red de transportes por inundaciones, desprendimientos y deslizamientos de tierras, con el consiguiente impacto en términos económicos (posibles bloqueos puntuales en la red) y sociales (previsible aumento de la siniestralidad por causas ambientales). Lógicamente, las afecciones principales se esperan en los tramos viales con plataformas más próximas a los cursos de agua (tanto en gradiente horizontal como, sobre todo, vertical), así como en los tramos situados en zonas de mayor inestabilidad hidrogeológica, incluyendo las redes próximas a la costa y estuarios. Las necesidades de intervención estructural en determinados tramos de la red, como consecuencia del cambio en las condiciones climáticas, no plantearán dificultades técnicas, presupuestarias o competenciales insalvables. Por el contrario, supone un reto de mayor calado, analizar, interpretar y planificar adecuadamente los impactos e implicaciones que las intervenciones para la mitigación del cambio climático, pudieran tener sobre la red. Así como el análisis del posible cambio en el modelo de movilidad, con una mayor penetración del transporte público, y de otras formas de movilidad sostenibles (bicicleta y desplazamientos a pie), que actualmente son más utilizados por las mujeres que por los hombres.

Diagnóstico:

Se espera que las infraestructuras lineales presenten mayor fatiga de los materiales y sobrecalentamiento del equipamiento auxiliar debido al incremento de la temperatura y de la concentración de CO₂, generando daños y pérdida en la funcionalidad de la mismas. Por otra parte, el incremento de la precipitaciones extremas así como la subida del nivel del mar y el oleaje extremo pueden llegar a disminuir la seguridad vial (con la consiguiente congestión del tráfico) debido al aumento de inundaciones y desprendimientos o corrimientos de tierra que se esperan. Todo ello se traduce en un aumento de costes y pérdidas de productividad.

De todas formas, las pautas de consumo, desplazamiento y movilidad de la población suscitan más interrogantes a la hora de presentar la problemática de este medio.

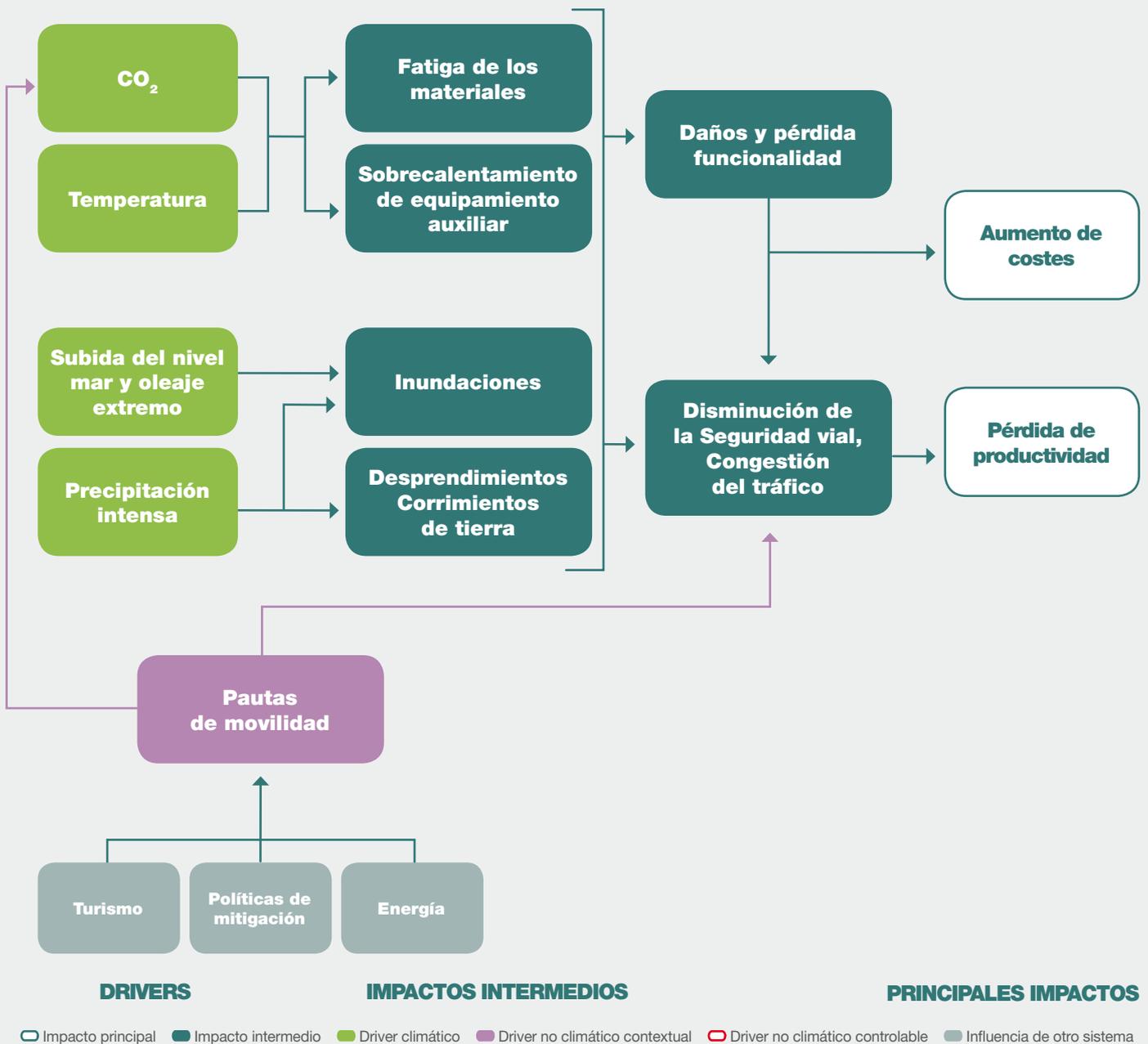
Planificación prevista para la adaptación:

Actualmente el Programa Marco Ambiental (PMA) 2020 cuenta con las líneas de actuación:

- Favorecer modelos urbanos de movilidad sostenible de personas y mercancías.
- Impulsar una economía competitiva baja en carbono, a través de la corresponsabilidad de la ciudadanía y de las empresas con el cambio climático (potenciar el transporte público).

Existe el Plan Director del Transporte Sostenible 2013-2020 que se debe de tener en cuenta, además de la Revisión a las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT).

Figura 10.

Mapa de situación para el sector transporte e infraestructuras lineales

SECTOR: SALUD PÚBLICA

Departamento: Salud / Seguridad

Viceconsejería: Salud / Seguridad

Principales características del sector:

Alrededor de un tercio del presupuesto público de Euskadi está dedicado al sector de la salud (infraestructuras, recursos humanos, investigación, etc.).

Euskadi presenta un progresivo envejecimiento de la población a 2030 y un aumento de la esperanza de vida. Esto tiene implicaciones en la vulnerabilidad a las variables climáticas (aumento de población especialmente sensible y con poca capacidad de respuesta a los eventos extremos) y como consecuencia en la economía (aumento de la tasa de dependencia económica y de las necesidades médicas y hospitalarias). Se identifica como especialmente necesario avanzar en estudios relacionados sobre las diferencias específicas en la vulnerabilidad de los distintos grupos sociales y entre hombres y mujeres, tanto por diferencias biológicas como de género.

Con el objeto de reducir la vulnerabilidad, el 100 % de las competencias en salud, emergencias y alerta temprana y una Agencia de Meteorología propia (Euskalmet) dotan a Euskadi de una alta capacidad de actuación. La pérdida de productividad en el trabajo y del bienestar, y el aumento del gasto hospitalario y medicinas, son impactos muy previsibles del cambio climático que pueden ser fácilmente abordables a través de unas infraestructuras de salud y unos sistemas de alerta y emergencias que respondan con flexibilidad y proactividad.

Diagnóstico:

Los impactos esperados en el ámbito de la salud están relacionados por una parte con los cambios en temperatura, humedad, radiación y viento que afectan a la calidad de aire (junto a la intensidad de tráfico) y al clima urbano teniendo un decremento del confort humano y un incremento de enfermedades.

El aumento de las precipitaciones intensas, la subida del nivel de mar y el oleaje extremo supondrán un incremento en la probabilidad de inundaciones y de deslizamientos de ladera, lo que afecta a la mortalidad, morbilidad y lesiones de la población.

Se prevé además que se produzcan alteraciones en el ciclo hidrológico que pudiesen afectar a la calidad del agua (en cantidad y calidad por aumento de la temperatura) para el consumo, lo que podría implicar el aumento de enfermedades transmitidas por los alimentos o el agua. Este efecto también podría ocurrir después de un episodio de inundaciones por contaminación de cultivos, infraestructuras de tratamiento de aguas, etc.

La contaminación atmosférica incide en la aparición de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cánceres, así como el incremento de alergias, asma, etc.

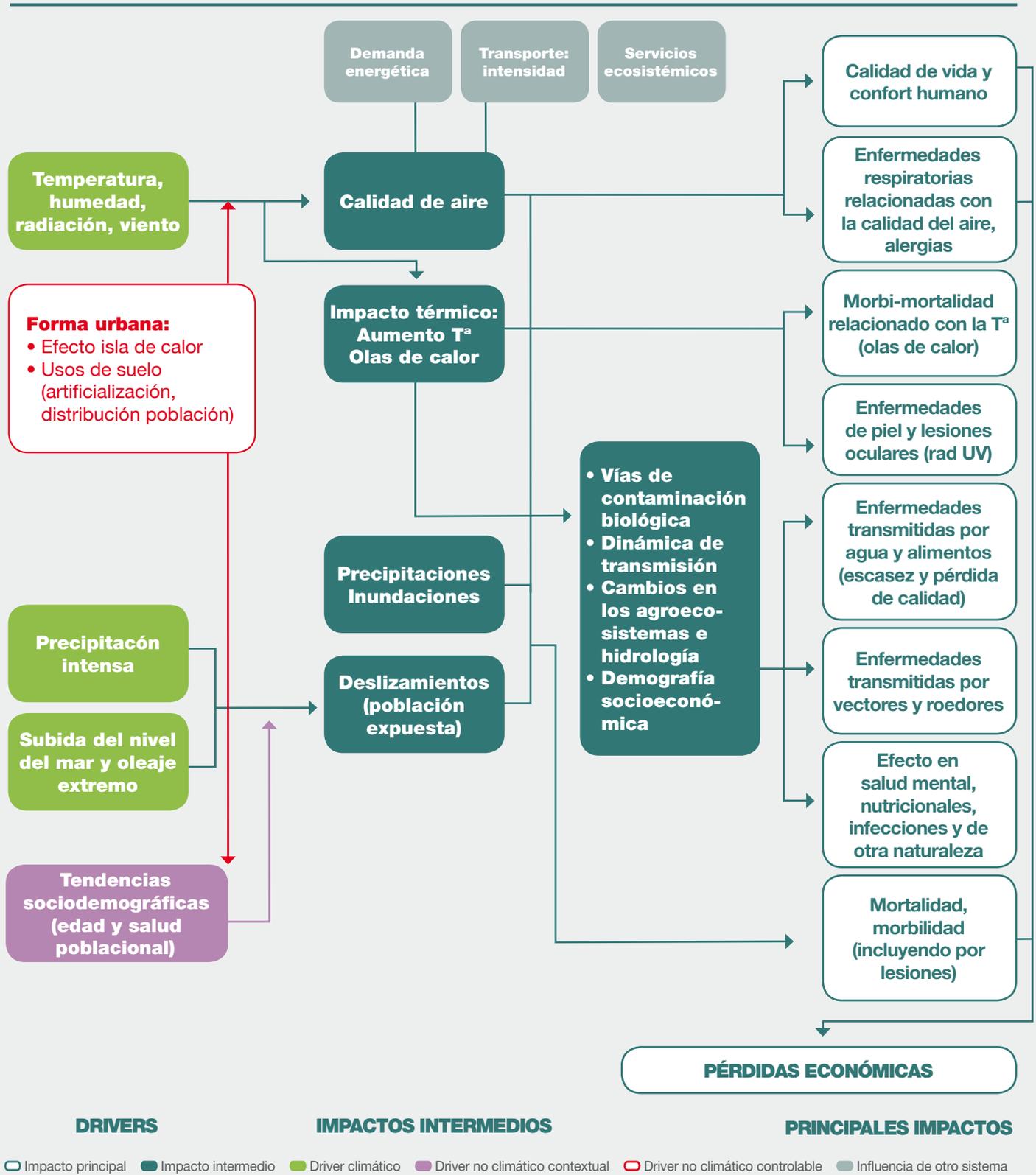
Los cambios en el clima pueden influir en la distribución y frecuencia de enfermedades transmitidas por vectores, dando lugar a la aparición de enfermedades que se habían dado por erradicadas como puede ser el paludismo, dengue y otros.

Planificación prevista para la adaptación:

Los siguientes planes recogen objetivos, líneas y acciones concretas en el ámbito de la salud, que podrían aplicarse como herramientas de adaptación al cambio climático. Estos documentos se enumeran a continuación y se han especificado en las líneas de actuación planteadas.

- Plan de Salud de Euskadi 2013-2020.
- Líneas Estratégicas y planes de acción Osakidetza 2013-2016.
- Líneas Estratégicas de atención sociosanitaria para Euskadi 2013-2016.

Figura 11.

Mapa de situación para el sector salud

ANEXO VI

SÍNTESIS DEL INFORME DE ESCENARIOS DE EMISIONES 2050

Para el establecimiento de los objetivos de reducción de emisiones de GEI de la Estrategia, se ha llevado a cabo un estudio de proyección de emisiones hasta el año 2050.

El ejercicio se ha desarrollado aplicando el modelo de simulación BIOS®, desarrollado por la empresa Factor CO₂, de naturaleza macroeconómica. El modelo parte de la interrelación de los distintos sectores emisores en el marco de la economía vasca y su contexto exterior. Se trata, de un modelo holístico que trata de manera relacional a los distintos sectores de la economía y que responde de manera dinámica a distintos escenarios económicos a lo largo del tiempo. El modelo ha sido utilizado ya en diferentes países, en el marco de sus Comunicaciones Nacionales a Naciones Unidas o en procesos de planificación, así como en distintas regiones que desean plantear compromisos a largo plazo.

Esta relación general se complementa con el tratamiento exógeno de ciertas fuentes de emisión, cuyo comportamiento no puede predecirse de manera tan directa a través de puras hipótesis de demanda.

Es importante subrayar que las proyecciones no son, por tanto, predicciones. Lo que se generan como principales salidas del modelo son emisiones de GEI debidas a hipótesis en ciertas variables estadísticamente relevantes. En

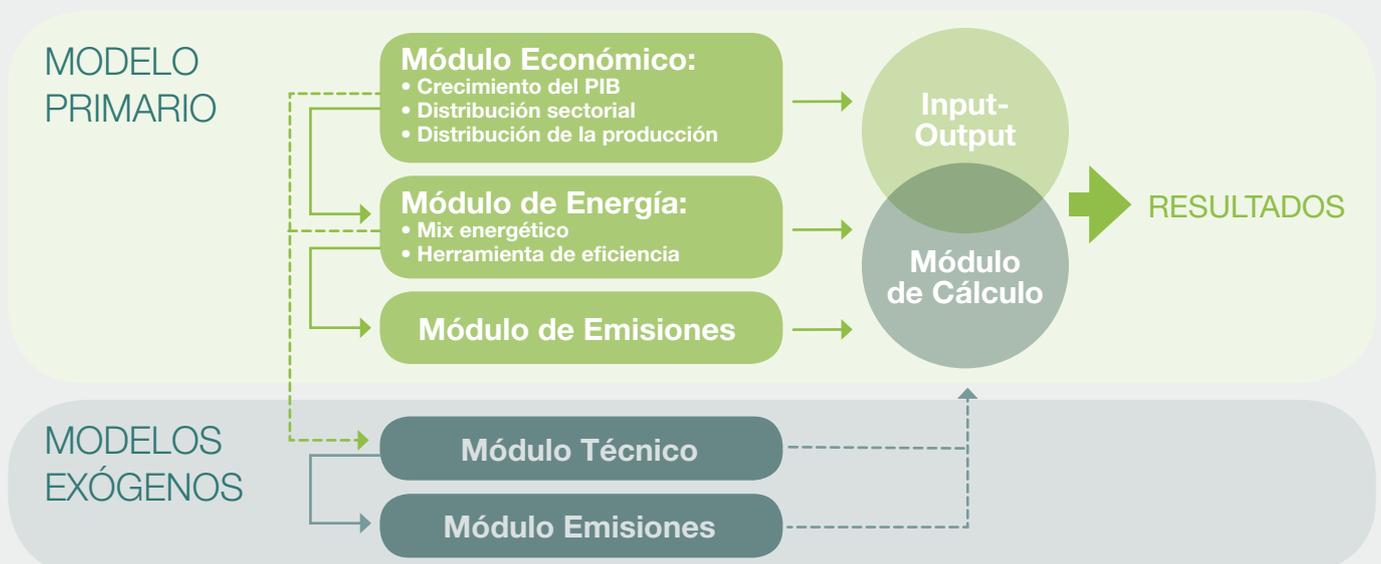
el marco de un modelo de simulación (what-if) como el aquí propuesto, el objetivo es cubrir un abanico de sucesos probables y valorar sus repercusiones en términos de políticas de mitigación del cambio climático. En la medida que la Estrategia se desarrolle, algunas de esas hipótesis deberán ser actualizadas hacia mayor o menor ambición, ayudando el modelo a definir mejor los resultados previstos en cada caso (ver Figura 12).

Para este estudio concreto se ha utilizado el horizonte económico de crecimiento estimado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para los próximos 50 años. Dentro de este marco económico, se definen dos posibles escenarios, en función de la intensidad de las actuaciones previstas:

- **Políticas actuales**, que incorpora el efecto en las emisiones como consecuencia de la aplicación de medidas de la planificación ya prevista. Una vez pasado el plazo de aplicación de éstas, se continúan en el tiempo en una línea similar de esfuerzo.
- **Políticas adicionales**, donde se refleja el posible resultado de una actuación más intensa y ambiciosa, que además de incorporar la planificación prevista, incluye medidas en línea de lo marcado a nivel europeo en su Hoja de Ruta a 2050.

Figura 12.

Esquema del modelo BIOS de proyección de emisiones de GEI



RESULTADOS

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para ambos escenarios (ver Tablas 2 y 3).

El estudio de proyección de emisiones de GEI realizado al año 2050 apunta a que se podrían alcanzar reducciones superiores al 70 %, con respecto a los niveles de 2005. Sin

embargo, hay que considerar que el periodo analizado es muy amplio y, durante el mismo, se consolidarán en el mercado numerosas tecnologías que actualmente están en desarrollo. Por lo tanto, teniendo en cuenta la consolidación de nuevas tecnologías, la hoja de ruta de Euskadi podría alcanzar reducciones del 80 % al horizonte 2050.

Tabla 2.

Emisiones totales de GEI (t CO₂e)

Escenario	1990	2005	2013	2030	2050
Políticas actuales	20.904.975	25.668.978	19.303.799	17.028.710	14.549.328
Políticas adicionales				13.885.834	7.348.963

Tabla 3.

Evolución de las emisiones

Escenario	Variación respecto 1990		Variación respecto 2005	
	2030	2050	2030	2050
Políticas actuales	-19 %	-30 %	-34 %	-43 %
Políticas adicionales	-34 %	-65 %	-46 %	-71 %

Figura 13.

Evolución de las emisiones sectoriales en el escenario *Políticas actuales*

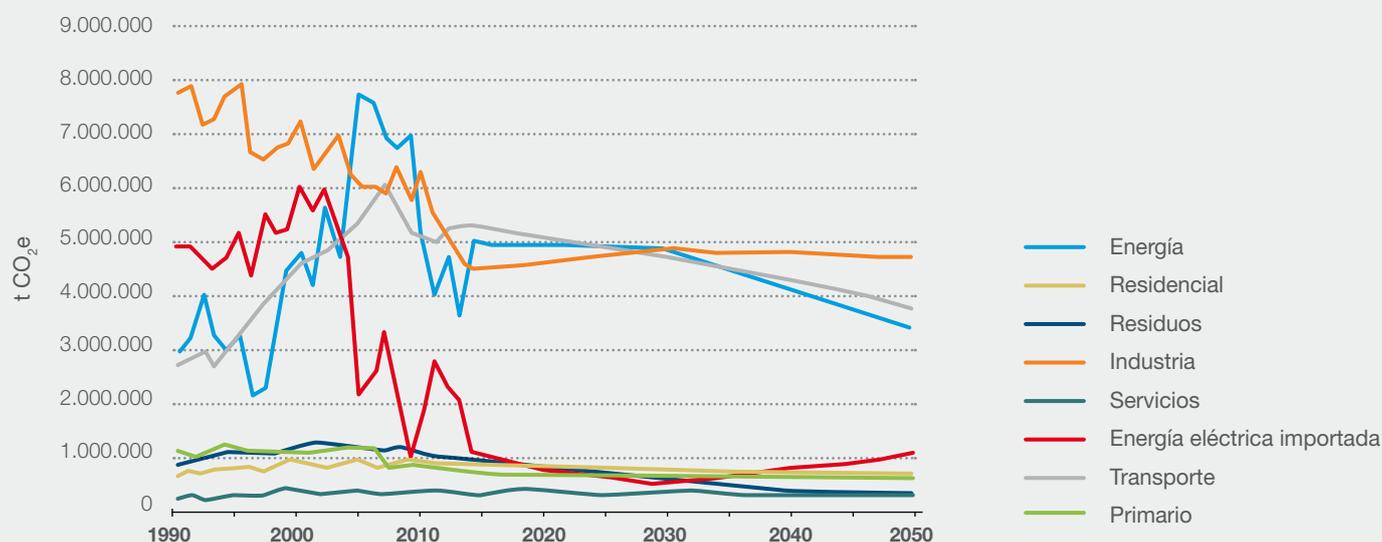
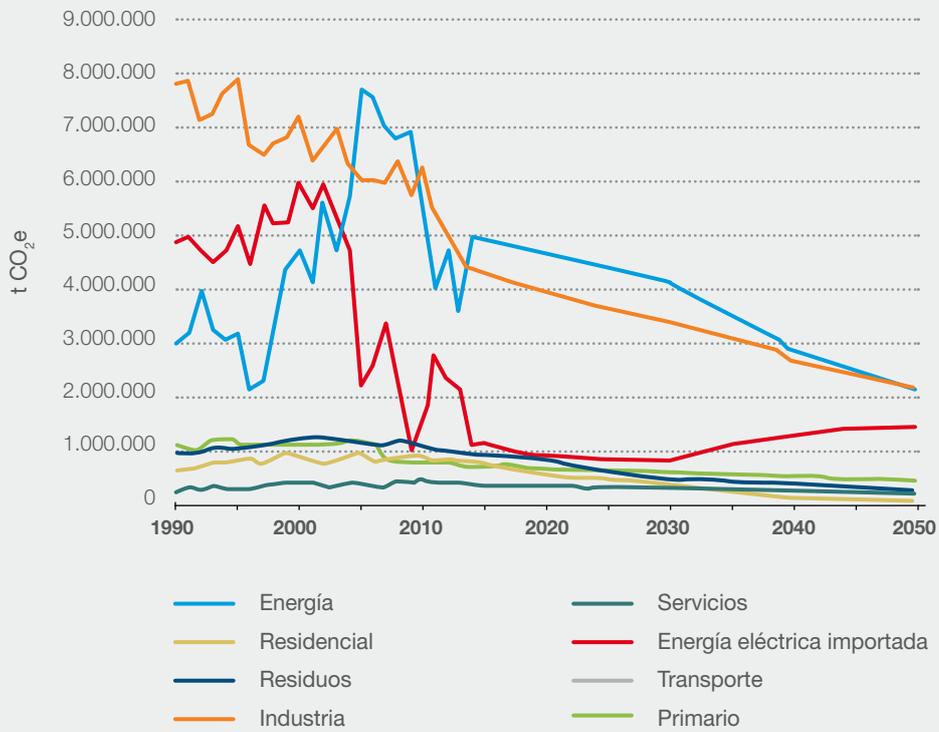


Figura 14.

Evolución de las emisiones sectoriales en el escenario *Políticas adicionales*

Fuente: Elaboración propia



ANEXO VII

SÍNTESIS DEL CUADRO DE SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES A 2020 POR DEPARTAMENTOS DEL GOBIERNO VASCO

Se detalla en el siguiente anexo los principales Departamentos de Gobierno Vasco responsables de la implementación y seguimiento de las acciones de la Estrategia Vasca de Cambio Climático. Asimismo, para el desarrollo de las mismas, los diferentes responsables contarán con la colaboración de otros departamentos implicados.

En conjunto, los departamentos implicados en el desarrollo de la Estrategia son: Lehendakaritza -Secretaria General de Acción Exterior-, el Departamento de Administración Pública y Justicia, el Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad, el Departamento de Empleo y Políticas Sociales, el Departamento de Hacienda y Finanzas, el Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura, el Departamento de Seguridad, el Departamento de Salud, y el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial.

LEHENDAKARITZA- SECRETARIA GENERAL DE ACCIÓN EXTERIOR

La Secretaria General de Acción Exterior de Lehendakaritza es responsable de la acción de la Estrategia que se detalla a continuación:

META 9 Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 24

Posicionar a Euskadi en la esfera internacional en materia de cambio climático

69. Participación en las redes internacionales e interregionales de referencia en materia de cambio climático (IPCC, Compact of Mayors, ICLEI, nrg4sd, The Climate Group, etc.).

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y JUSTICIA

Las acciones de la Estrategia de las que es responsable el Departamento de Administración Pública y Justicia, son las que se indican a continuación, especificadas por meta y línea de actuación:

META 9

Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 20

Desarrollar actuaciones formativas para adquirir capacidades y competencias en cambio climático

54. Incorporar en los planes de formación de la administración pública la variable de cambio climático.

Línea de actuación 22

Administración pública cero emisiones

62. Conseguir que el 100 % de la compra de energía eléctrica del Gobierno Vasco tenga un origen renovable.
64. Impulso para que el 40 % de los vehículos del Gobierno Vasco utilice fuentes de energía alternativa.

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y COMPETITIVIDAD

Las acciones de la Estrategia de las que es responsable el Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad, son las que se indican a continuación, especificadas por meta y línea de actuación:

META 1

Apostar por un modelo energético bajo en carbono

Línea de actuación 1

Mejorar la eficiencia energética y gestionar la demanda energética

1. Promoción de proyectos de inversión en eficiencia energética y mejora de equipos e instalaciones.
2. Promoción de hábitos de uso racional de la energía en todos los sectores consumidores y de la figura del gestor energético en empresas y grandes consumidores, así como el desarrollo de auditorías y certificación energética.
3. Desarrollo de un esquema de smart grids e instalación de contadores inteligentes de forma generalizada en los municipios vascos.
4. Apoyo al desarrollo de actividad económica en nuevos ámbitos emergentes ligados a la gestión energética.
5. Impulso de la cogeneración, tanto de nueva instalación como renovación del parque existente.

Línea de actuación 2

Impulsar las energías renovables

6. Fomentar la puesta en marcha de nuevas instalaciones renovables de baja potencia (fotovoltaica, mini hidráulica, mini eólica).
7. Impulso de la instalación de parques eólicos terrestres y marinos así como la repotenciación de los existentes.
8. Utilización de la biomasa como fuente de energía.

META 5

Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones

Línea de actuación 11

Fomentar una producción agraria integrada, ecológica, local y con menores emisiones de GEI

30. Fomento de prácticas agrícolas que minimicen la erosión y preserven la materia orgánica del suelo (ej: mínimo laboreo, cubiertas vegetales, etc.).
31. Potenciación de programas para impulsar la producción local integrada, así como la producción ecológica.

Línea de actuación 12

Aumentar el potencial como sumidero de carbono en Euskadi

32. Reforestar las zonas degradadas y aumentar la superficie de bosque natural.
33. Mejorar la gestión forestal aumentando la superficie certificada y mejorando los programas de prevención de incendios.

Línea de actuación 13

Adaptar las prácticas y la gestión del sector primario (agrario y pesquero) a las nuevas condiciones climáticas

34. Desarrollo de herramientas que permitan la toma de decisiones a los gestores y profesionales del sector agrario y pesquero.
35. Definición de nuevas prácticas en el sector primario acordes con los cambios en el clima (ej: épocas de siembra y recolecta, genotipos resistentes a sequías, control de los cambios de stock pesquero, épocas de pastoreo, etc.).

META 7

Anticipándonos a los riesgos

Línea de actuación 17

Asegurar la resiliencia del medio construido y de las infraestructuras críticas (energía, agua, alimentación, salud y TICs) ante eventos extremos

47. Impulsar la innovación en el diseño de soluciones para las nuevas infraestructuras críticas.

META 8

Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento

Línea de actuación 18

Promover la innovación, mejorar y transferir el conocimiento científico

48. Incorporar la variable de cambio climático en los proyectos de innovación dentro de las prioridades estratégicas del PCTI Euskadi 2020: energía, salud y territorio.
50. Estudio y proyecciones de los efectos del cambio climático en: los recursos hídricos, ecosistemas terrestres, marinos y costeros, sector primario (agrario y pesquero), medio urbano y salud (o complementar los estudios existentes).
51. Creación del Foro «KlimaTEC» para la transferencia del conocimiento avanzado y para la presentación de proyectos de demostración (universidad-centros tecnológicos-administración-empresa).

META 9

Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 22

Administración pública cero emisiones

63. Impulsar la eficiencia energética y las energías renovables para que los edificios del Gobierno Vasco mejoren su calificación energética.

Línea de actuación 24

Posicionar a Euskadi en la esfera internacional en materia de cambio climático

70. Impulso de la visibilidad internacional de empresas e instituciones vascas que aportan soluciones en cambio climático (Estrategia Marco de Internacionalización 2020).

DEPARTAMENTO DE EMPLEO Y POLÍTICAS SOCIALES

El Departamento de Empleo y Políticas Sociales es responsable de la acción de la Estrategia que se detalla a continuación:

META 1 Apostar por un modelo energético bajo en carbono

Línea de actuación 3 Potenciar criterios de eficiencia energética y energías renovables en el medio urbano, hacia «edificación cero emisiones»

9. Optimización de las ayudas económicas a la regeneración urbana y la rehabilitación de edificios con enfoque de barrio, facilitando la tramitación y asesorando en la estructuración de las mismas en el tiempo y espacio, con especial atención a las soluciones basadas en la naturaleza (por ejemplo infraestructuras verdes).
10. Impulso de las Inspecciones Técnicas de Edificios con inclusión de la certificación energética.
11. Fomento de edificios (nuevos y existentes) que sean autosuficientes energéticamente.

DEPARTAMENTO DE HACIENDA Y FINANZAS

El Departamento de Hacienda y Finanzas es responsable de la acción de la Estrategia que se detalla a continuación:

META 9 Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 23 Consolidar mecanismos de coordinación interinstitucional para la acción climática

67. Impulso de un mecanismo de coordinación interinstitucional en materia de cambio climático entre las distintas Administraciones de la CAPV.

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

El Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura es responsable de la acción de la Estrategia que se detalla a continuación:

META 9 Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 20 Desarrollar actuaciones formativas para adquirir capacidades y competencias en cambio climático

55. Fomentar la formación en cambio climático en los sectores económicos.

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD

Las acciones de la Estrategia de las que es responsable el Departamento de Seguridad, son las que se indican a continuación, especificadas por meta y línea de actuación:

META 7

Anticipándonos a los riesgos

Línea de actuación 17

Asegurar la resiliencia del medio construido y de las infraestructuras críticas (energía, agua, alimentación, salud y TICs) ante eventos extremos

46. Identificar y monitorizar las áreas vulnerables (ante inundaciones, desprendimientos, oleaje, y subida del nivel del mar y temporales), definir planes de acción y reducción de los impactos.

META 8

Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento

Línea de actuación 18

Promover la innovación, mejorar y transferir el conocimiento científico

49. Realizar proyecciones regionalizadas de variables climáticas y oceanográficas para Euskadi.

Línea de actuación 19

Implantar un sistema de monitoreo y seguimiento de los efectos del cambio climático

52. Mejorar la red de monitorización de emergencias y fortalecer el sistema integral de alerta temprana existente.

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICA TERRITORIAL

Las acciones de la Estrategia de las que es responsable el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, son las que se indican a continuación, especificadas por meta y línea de actuación:

META 2

Caminar hacia un transporte sin emisiones

Línea de actuación 4

Potenciar la intermodalidad y los modos de transporte con menores emisiones de GEI

12. Desarrollo de la nueva Red Ferroviaria del País Vasco para el transporte de pasajeros y mercancías.
13. Potenciación del corredor atlántico de mercancías (Red Trans-European Transport Networks – TENT-T).
14. Implantación de plataformas logísticas que fomenten el uso del ferrocarril y el transporte marítimo de mercancías (comenzando por Jundiz, Pasaia-Irun y Arasur).
15. Creación y/o ampliación de redes de metro, tren, tranvía y autobús logrando la consecución del billete único para el transporte público municipal e interurbano de toda Euskadi.
16. Fomentar el desarrollo de planes de movilidad sostenible a nivel comarcal, urbano y en los diferentes centros de actividad.

Línea de actuación 5

Sustituir el consumo de derivados del petróleo

17. Generalización de modos de transporte con menos emisiones de GEI (vehículo eléctrico, vehículos a gas natural, bicicleta, etc.) a través de apoyo económico y de medidas de discriminación positiva como la exención en el pago de OTA a vehículos que no sean de combustión interna, reducción del impuesto sobre vehículos de tracción mecánica, etc.

Línea de actuación 6

Integrar criterios de vulnerabilidad y de adaptación en infraestructuras de transporte

18. Identificar y monitorizar las infraestructuras de transporte vulnerables para detectar necesidades de redimensionamiento y mantenimiento.
 19. Impulsar la innovación en el diseño de soluciones para aumentar la resiliencia de las infraestructuras de transporte.
-

META 3

Incrementar la eficiencia y resiliencia del territorio

Línea de actuación 7

Impulsar una estructura urbana resiliente al cambio climático, compacta y mixta en usos

20. Elaboración de herramientas y metodologías de apoyo a los municipios (mapas comparativos de vulnerabilidad, estándares para el diseño urbano resiliente y limitación a la mancha urbana, guías, buenas prácticas etc.).
 21. Promover infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza como medidas de adaptación al cambio climático y sostenibilidad urbana.
 22. Impulso en el ámbito municipal de políticas y medidas de adaptación al cambio climático en el marco de la Red de Udalsarea 21 (por ejemplo, desarrollo de casos pilotos demostrativos, planes de adaptación, etc.).
-

Línea de actuación 8

Integrar el análisis de vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en la estrategia territorial

23. Integrar la perspectiva de la adaptación al cambio climático en el proceso de revisión de la estrategia territorial de la Comunidad Autónoma de Euskadi recogida en las Directrices de Ordenación del Territorio y definir los mecanismos para la integración del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial y urbana.
 24. Ejecución de un proyecto de demostración a escala de planificación supramunicipal que incorpore un estudio de vulnerabilidad al cambio climático y mecanismos para la inclusión de medidas de adaptación.
 25. Incluir la adaptación al cambio climático en las DOT a través de una cartografía temática de impactos y vulnerabilidad al cambio climático.
-

META 4

Aumentar la resiliencia del medio natural

Línea de actuación 9

Fomentar la multifuncionalidad de los ecosistemas naturales como reguladores de procesos biológicos y geológicos, restaurando especies y hábitats vulnerables

26. Regeneración de los ecosistemas y naturalización de los mismos para mantener la resiliencia del territorio.
 27. Promover y facilitar la conectividad entre ecosistemas que permitan la migración de especies.
-

Línea de actuación 10

Integrar la variable de cambio climático en la gestión de las zonas costeras

28. Evitar las barreras artificiales que confinan el sistema duna-playa-depósitos submarinos y/o río-estuario para mantener el transporte sedimentario natural que previene la pérdida y retroceso de playas y depósitos de arena.
 29. Identificar las zonas costeras afectadas por la subida del nivel del mar y oleaje extremo.
-

META 6

Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento

Línea de actuación 14

Reducir la generación de residuos urbanos

36. Fomento de la prevención, reutilización y reciclaje de los residuos urbanos.
 37. Promoción del ecodiseño de envases y embalajes y las etiquetas ecológicas acreditables con el objetivo de minimizar la generación de residuos de envases.
 38. Definición e implantación de medidas de fiscalidad ambiental (ej: canon de vertido, pago por generación, tasa a la extracción de materias primas) así como incentivos fiscales para minimizar la generación de residuos, la extracción de recursos y el depósito en vertedero.
-

Línea de actuación 15

Aumentar los ratios de recogida y separación selectiva y su posterior reutilización, reciclaje y valorización

- 39. Fomento de la valorización de biorresiduos, impulsando el compostaje y favoreciendo el uso de compost producido.
- 40. Apoyo al establecimiento de redes y centros de reutilización y preparación para la reutilización de residuos (ej: mercados de segunda mano).
- 41. Desarrollo de líneas de pre tratamiento en todas las corrientes de residuos para asegurar el vertido cero.
- 42. Implantación de instrumentos para optimizar la recogida selectiva de residuos.

META 7

Anticiparnos a los riesgos

Línea de actuación 16

Garantizar a largo plazo el abastecimiento de agua para los diferentes usos

- 43. Creación y fortalecimiento de entes gestores de servicios de abastecimiento y saneamiento con capacidad técnica y económica.
- 44. Gestión eficiente de la demanda de agua (renovación y eliminación de fugas).
- 45. Diseño de nuevos indicadores y umbrales de sequía según las proyecciones de caudales futuros, nuevos caudales ecológicos y demanda de agua futura.

META 8

Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento

Línea de actuación 19

Implantar un sistema de monitoreo y seguimiento de los efectos del cambio climático

- 53. Selección de las principales variables a monitorizar y su estandarización (por ejemplo; especies clave, taludes, etc.) y puesta en marcha de la red.
-

META 9

Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Línea de actuación 21

Sensibilizar, formar e informar a la ciudadanía en materia de cambio climático

- 56. Creación del portal «KLIMA 2050» que recopile el conocimiento, proyectos y las iniciativas referentes en Euskadi.
- 57. Campaña de comunicación «KLIMA 2050» asociada a energía, transporte, agua y salud.
- 58. Elaboración de un barómetro social sobre cambio climático (cada cinco años).

Línea de actuación 22

Administración pública cero emisiones

- 59. Formulación de un pacto institucional para que la administración pública vasca alcance en 2050 el umbral de «cero emisiones» de CO₂.
- 60. Integración del presupuesto de carbono en los presupuestos generales de las Administraciones Públicas (revisión cada cinco años).
- 61. Introducción de una sección de reducciones voluntarias de emisiones de GEI en el Registro de actividades con incidencia ambiental de la CAPV.
- 65. Impulso en el ámbito local de medidas de mitigación de cambio climático.

Línea de actuación 23

Consolidar mecanismos de coordinación interinstitucional para la acción climática

- 66. Coordinación interdepartamental para la medición del impacto de la acción pública en materia de cambio climático.
 - 68. Definición de un área de trabajo de cambio climático en la Administración General de la CAPV.
-

ANEXO VIII

SÍNTESIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL PAÍS VASCO 2050 EN SU PRIMER PERIODO DE EJECUCIÓN (2015-2020)

Este anexo recoge el impacto económico esperado de las medidas del primer periodo de actuación (2015-2020) de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050. Las medidas a 2020 están organizadas a través de 9 metas y 70 medidas, algunas de las cuales son nuevas y otras ya están recogidas en otros planes o programas, pero que se incluyen en éste porque tienen incidencia directa en el cambio climático.

El escenario de la Estrategia para el primer periodo (2015-2020) muestra que la reducción de emisiones esperada a 2020 será, aproximadamente, del 24 % respecto a los niveles de 2005, aunque dicha reducción dependerá sensiblemente del grado de recuperación económica. Esta reducción se conseguiría, principalmente, mediante medidas de ahorro y eficiencia energética, el impulso de las energías renovables, la promoción del transporte público y la reducción de la generación de residuos, entre otras medidas.

De acuerdo con dichos escenarios y el coste de las medidas establecido en la Estrategia, se han analizado los impactos económicos y los principales beneficios adicionales asociados (co-beneficios); en concreto, el ahorro en la factura energética y la mejora en la salud pública derivado de una reducción de los contaminantes atmosféricos. Para ello, se ha utilizado un modelo integrado económico-energético-ambiental para el País Vasco, elaborado por el Basque Centre for Climate Change BC3, y las metodologías sobre daños de la contaminación utilizadas por la Comisión Europea.

El coste esperado para la Administración Pública Vasca de las medidas es de 88 millones de euros (M€) por

año lo que supone un coste anual estimado de un 0,13 % respecto del PIB, esto es, 40 € por habitante y año. Este coste parece bajo si se compara con los daños del cambio climático esperados en caso de no hacer nada a nivel global que, según el Informe Stern¹¹ (Stern 2006), podría situarse entre un 5 y 20 % del PIB en el largo plazo. Por otro lado, el impulso de estas medidas generaría 57 M€ anuales de actividad económica en el País Vasco, lo que iría asociado a la creación 1.030 empleos totales «brutos»¹² cada año durante los próximos 5 años, tal y como se recoge en la Figura 15.

Los co-beneficios de la mitigación son relevantes, tal y como se recoge en la Figura 16. En primer lugar, la factura energética anual podría reducirse hasta 55 M€ por año, en su mayoría asociado a la importación de combustibles fósiles, lo que ayudaría a mejorar la competitividad de las empresas y aumentaría la capacidad de gasto de las familias.

En segundo lugar, las emisiones de contaminantes atmosféricos, ligados a la reducción de CO₂, también se reducirían. Una reducción de emisiones de CO₂ del 9,6 % entre 2015 y 2020, llevaría asociada una reducción de 10 % y 17 % en partículas finas (PM_{2.5} y PM₁₀), así como una reducción del 27 % de las emisiones de SO₂ y un 15 % de las emisiones de NO_x. Si a estas emisiones evitadas se le aplicase el rango monetario¹³ estimado asociado a los daños a salud evitados (disminución de la mortalidad y enfermedades asociadas, así como del gasto sanitario derivado de los tratamientos médicos y el coste de las bajas laborales) se obtendrían unos beneficios importantes. Según los resultados obtenidos, se estima que los daños evitados para salud por la re-

¹¹ Stern, N. (2006), The Stern Review: the Economics of Climate Change, HM treasury, UK.

¹² Es empleo «bruto» porque no se tiene en cuenta el empleo alternativo que se podría haber generado si el coste del plan hubiera sido utilizado en otro tipo de gasto o inversión pública.

¹³ Markandya et al 2010 Markandya, A, Bigano, A, Prochina, R, 2010, The Social Cost of Electricity, Scenarios and Policy Implications, Fondazione Eni Enrico Mattei, Milan.

ducción asociada a los contaminantes atmosféricos se situaría entre 12 y 32 M€ por año, un orden de magnitud similar a los obtenidos con estudios similares y recientes publicados por la Organización Mundial de la Salud¹⁴.

La incertidumbre relativa a las estimaciones es elevada y los resultados deben tomarse con cautela. Sin embargo, los resultados permiten concluir que el coste público de las medidas en el primer periodo de actua-

ción no parece elevado si se compara con los daños del cambio climático. Además, estas medidas generarán empleo en sectores estratégicos, especialmente si las políticas climáticas europeas e internacionales son más ambiciosas en un futuro. Finalmente, los co-beneficios estimados son de una magnitud suficientemente elevada como para pensar que una parte importante de los costes para el sector público de la estrategia serán compensados con unos efectos positivos e inmediatos para la sociedad vasca.

Figura 15.
Empleo total anual por sectores, 2015-2020

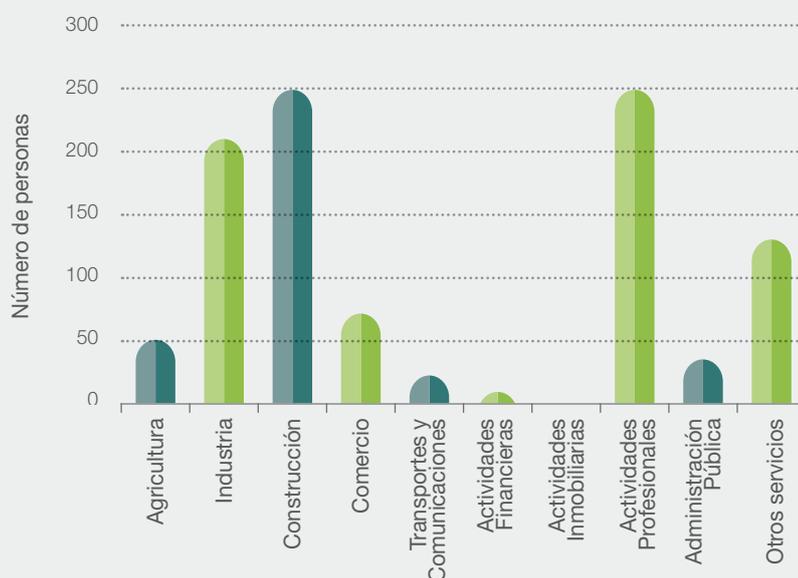
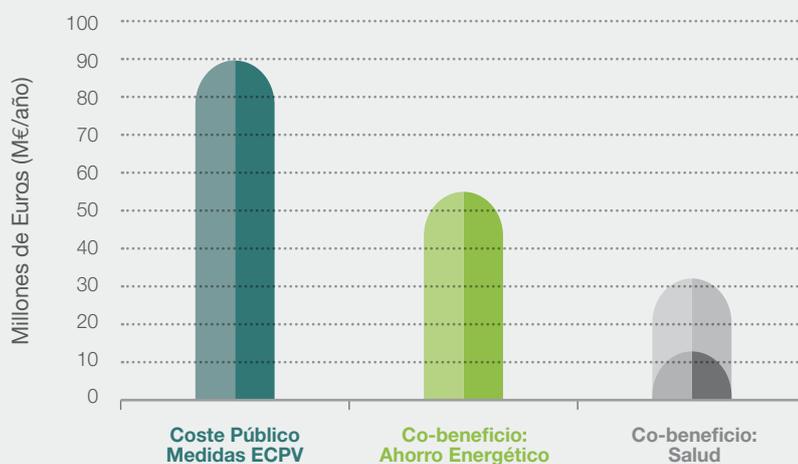


Figura 16.
Coste Público Estrategia y co-beneficios en energía y salud (2015-2020)



¹⁴ OMS y OECD (2015) Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth, WHO Regional Office for Europe.

