

# DIAGNÓSTICO PARA LA ADAPTACIÓN DEL TERRITORIO DE GIPUZKOA AL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

Gipuzkoako  
**Foru Aldundia**  
Jasangarritasun  
Departamentua



Diputación Foral  
de Gipuzkoa  
Departamento de  
Sostenibilidad

Noviembre 2024

### **DIRECCIÓN DEL PROYECTO**

DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

Departamento de Sostenibilidad

Dirección General de Transición Ecológica

### **ASISTENCIA TÉCNICA**

ADOS SOSTENIBILIDAD Y CLIMA S.L.

TECNALIA R&I

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN GIPUZKOA.....	2
2.1 Tendencias históricas observadas en Gipuzkoa.....	3
2.2 Proyecciones climáticas previstas para Gipuzkoa.....	8
2.3 Conclusiones sobre el cambio climático en Gipuzkoa .....	16
3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS, LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO .....	18
3.1 Medio natural.....	22
3.2 Medio urbano.....	32
3.3 Sector primario .....	53
3.4 Salud humana .....	75
3.5 Conclusiones sobre los riesgos climáticos en Gipuzkoa.....	84
4. CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN EXISTENTE EN MATERIA DE ADAPTACIÓN CLIMÁTICA .....	90
4.1 Principales objetivos y requisitos aplicables.....	90
4.2 Identificación y análisis de acciones pioneras.....	96
4.3 Situación de los municipios y comarcas en Gipuzkoa .....	99
5. GESTIÓN DEL RIESGO: PLANES Y AGENTES .....	105
5.1 Contexto y definición del riesgo climático.....	105
5.2 Planes para la gestión del riesgo en Euskadi, Gipuzkoa y a nivel local.....	106
5.3 Agentes presentes en el territorio.....	109
6. CLAVES A TENER EN CUENTA EN EL PROGRAMA DE TRABAJO .....	114

## 1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los mayores retos a los que se enfrenta la sociedad actual. Las administraciones públicas estamos llamadas a actuar no solo para incrementar los esfuerzos por reducir los gases de efecto invernadero sino para actuar en respuesta a las evidencias y proyecciones climáticas. Para ello, es esencial definir medidas de adaptación al cambio climático considerando los riesgos clave y su relevancia en cada territorio.

En Euskadi, además de la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco (KLIMA 2050), se destacan dos hitos destacables: por un lado, la aprobación de la Ley 1/2024, de 8 de febrero, de Transición Energética y Cambio Climático y, por otro lado, la puesta en marcha del Proyecto LIFE URBAN KLIMA 2050, en cuyo marco de hecho, se están desarrollando recursos que permiten disponer de un mayor conocimiento de los riesgos climáticos en Euskadi.

La Estrategia Guipuzcoana de Lucha Contra el Cambio Climático **Gipuzkoa Klima 2050** aprobada mediante Decreto Foral en 2018, desarrolla los contenidos y metas de la citada estrategia autonómica y define las líneas de actuación y acciones que debe ejecutar la Diputación Foral de Gipuzkoa en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Conscientes de la necesidad de **acelerar la adaptación del territorio de Gipuzkoa** ante los impactos del cambio climático, y en coherencia con el

contexto marcado por la reciente aprobación de la Ley 1/2024, se ha realizado un diagnóstico con el objetivo de actualizar la información disponible, y definir el Programa de Trabajo 2025-2030 cuyo objetivo es extender las actuaciones de adaptación previstas en la Estrategia Gipuzkoa Klima 2050 en este ámbito específico.

El diagnóstico que se presenta en este documento se estructura en cuatro apartados. El primero ofrece datos actualizados sobre las tendencias históricas y proyecciones futuras de las variables climáticas. En el segundo apartado, y partiendo de la información ofrecida por el Proyecto Life Urban Klima 2050, se evalúan los impactos, la vulnerabilidad y los riesgos climáticos a considerar en el territorio.

El tercer capítulo presenta el contexto en materia de planificación en el ámbito de la adaptación, desde la escala europea hasta la municipal en Gipuzkoa, e identifica objetivos y requisitos a considerar en el Programa a definir.

El cuarto capítulo analiza cómo se gestiona el riesgo en el territorio analizando los planes y agentes más relevantes.

Por último, el diagnóstico se cierra con un último apartado que permite identificar las CLAVES a tener en cuenta a la hora de redactar el **Programa de Trabajo 2025-2030 para la adaptación del territorio ante los impactos del cambio climático**.

## 2. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN GIPUZKOA

El cambio climático es un hecho incuestionable. El IPCC viene apuntando en sus últimos informes de evaluación cambios significativos en el clima de la Tierra, expresados a través de un aumento de las temperaturas, de cambios en los patrones de las precipitaciones y en una intensificación de los eventos hidrometeorológicos extremos. En este sentido, **en el Territorio Histórico de Gipuzkoa ya se ha evidenciado este cambio en el clima y se prevé que se intensifique aún más en el futuro.**

Con el fin de contextualizar dicho riesgo, este apartado presenta, en primer lugar, las evidencias del cambio climático del territorio de Gipuzkoa, describiendo, por un lado, el comportamiento histórico de las variables de temperatura y precipitación, y la evolución de determinados indicadores climáticos, que ofrecen información sobre el comportamiento de los peligros climáticos, como por ejemplo las olas de calor o las lluvias torrenciales. Por otro lado, se muestra el comportamiento futuro para estas variables e indicadores climáticos con el fin de reflejar los potenciales peligros ante los que podría verse afectado el territorio.

Para la elaboración del presente apartado se ha realizado una recopilación de todos los estudios desarrollados en el ámbito del territorio de Gipuzkoa, que tienen como objetivo la monitorización de las variables y peligros climáticos derivados del cambio climático. Entre ellos destacan los siguientes:

- URA, 2016. Estimación del efecto del cambio climático en la frecuencia y magnitud de las crecidas fluviales en la CAPV.
- [Ihobe, 2022a. Kostaegoki I. Vulnerabilidad, riesgo y adaptación de la costa del País Vasco frente al cambio climático. I Análisis de vulnerabilidad y riesgo. Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental de Gobierno Vasco](#)
- [Ihobe, 2022b. Análisis de la inundación pluvial en escenarios de cambio climático para el País Vasco. Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental de Gobierno Vasco](#)
- [Ihobe, 2023. 'Escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco bajo las rutas de concentración de gases de efecto invernadero: RCP 4,5 y RCP 8,5.' Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental de Gobierno Vasco](#)
- [Naturklima, 2020. Informe de Impacto y Vulnerabilidad al Cambio Climático en Gipuzkoa](#)
- [Naturklima, 2021. Informe de Impacto y Vulnerabilidad al Cambio Climático en Gipuzkoa 2021](#)
- [Naturklima, 2022. Informe de impacto y vulnerabilidad al cambio climático en Gipuzkoa: infraestructuras críticas](#)
- [Naturklima, 2023. Informe de impacto y vulnerabilidad al cambio climático en Gipuzkoa: recursos hídricos](#)
- [Naturklima, 2024. Informe de impacto y vulnerabilidad al cambio climático en Gipuzkoa: salud](#)

## 2.1 Tendencias históricas observadas en Gipuzkoa

Los últimos estudios elaborados en el territorio que analizan el comportamiento histórico de las variables climáticas ponen de manifiesto un cambio en el clima (URA, 2016; Ihobe, 2023; Naturklima, 2022; Naturklima, 2023; Naturklima, 2024). El siguiente apartado recoge los impactos que está generando este cambio climático a nivel local, sintetizando toda la información elaborada en esta materia en los últimos años.

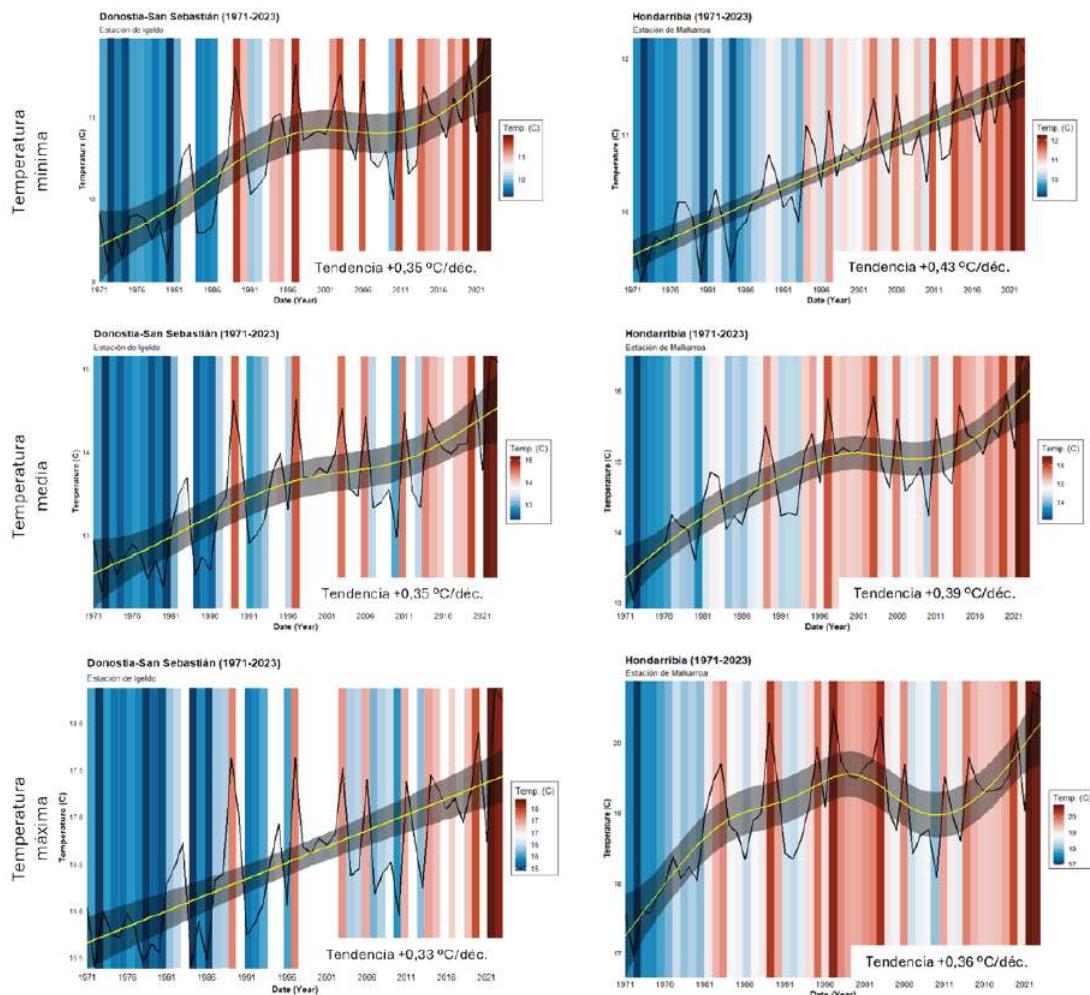
### 2.1.1 Temperatura

En las últimas décadas el **territorio de Gipuzkoa** ha experimentado un calentamiento. Las estaciones meteorológicas, tanto de AEMET como de Euskalmet, que se encuentran repartidas por el territorio, han registrado un incremento en la temperatura media anual de  $0,23^{\circ}\text{C}$  por década $^{-1}$  desde el año 1971 (Naturklima, 2024). Este aumento ha presentado una variabilidad entre las distintas estaciones meteorológicas. La Tabla 1 recoge un breve resumen de las tendencias registradas en la temperatura media anual.

*Tabla 1. Tendencias registradas en la temperatura media anual. <sup>a</sup> indica que el periodo de estudio es de 1956-2023; <sup>b</sup> indica que el periodo de estudio es de 1929-2023; <sup>c</sup> indica que el periodo de estudio es de 2005-2022.  
Fuente: Naturklima (2023, 2024).*

Estación meteorológica	Tendencia ( $^{\circ}\text{C}$ por década $^{-1}$ )
Hondarribia-Malkarroa	0,34 <sup>a</sup>
Igueldo	0,12 <sup>b</sup>
Aitzu	0,3 <sup>c</sup>
Altzola	0,7 <sup>c</sup>
Amundarain	0,7 <sup>c</sup>
Belauntza	0,8 <sup>c</sup>
Ereñozu	0,3 <sup>c</sup>
Oñati	0,9 <sup>c</sup>
Ordizia	0,4 <sup>c</sup>
Zizurkil	0,8 <sup>c</sup>

Del mismo modo, el incremento en la temperatura media anual no ha sido constante a lo largo de la serie temporal. Para el caso de las estaciones de Hondarribia-Malkarroa e Igueldo se han observado comportamientos distintos (Figura 1). Hasta la década de los años 80, las temperaturas medias anuales se mantuvieron por debajo de la media. Posteriormente, en la década de los años 90, se experimentó un periodo más cálido, con alternancia de algún año frío, y destacando el año 1997 con el máximo calentamiento. A partir del año 2000, las temperaturas fueron ligeramente inferiores; sin embargo, desde el año 2013, las temperaturas medias han vuelto a estar por encima de la media. Este aumento se debe tanto al incremento de las temperaturas máximas como mínimas diarias, siendo el incremento de estas últimas ligeramente superior.



*Figura 1. Evolución y tendencias de las temperaturas mínimas, medias y máximas anuales en los observatorios de Igeldo y Hondarribia-Malkarroa para el periodo 1971-2023. La línea amarilla muestra la media móvil de 5 años de la temperatura media y la franja gris el suavizado de este promedio realizado mediante el método Loess. Fuente: Naturklima (2024).*

**A nivel comarcal**, los datos climatológicos disponibles en el estudio de Ihobe (2023), han reflejado un incremento más acusado en la temperatura media anual de determinadas comarcas, como por ejemplo la comarca de Donostialdea. Por el contrario, otras comarcas, como Alto Deba y Bajo Deba, no han mostrado un aumento significativo de la temperatura media anual.

Asimismo, el indicador de número de días cálidos ha recogido una tendencia positiva anual para el periodo 1971- 2016, siendo de  $8,03 \text{ días década}^{-1}$  para todo el territorio de Gipuzkoa y entre  $4 \text{ días década}^{-1}$  y  $9 \text{ días década}^{-1}$  para las comarcas (Tabla 2). Además, estos incrementos han sido superiores en primavera y verano para todo el territorio, así como para la mayoría de las comarcas, con excepción de la comarca de Debagoiena/Alto Deba y Goierri, donde se han registrado tendencias superiores durante el otoño.

*Tabla 2. Tendencia del número de días cálidos para las distintas comarcas de Gipuzkoa durante el periodo 1971-2016. Fuente: Ihobe (2023).*

Estación meteorológica	Tendencia (días cálidos década <sup>-1</sup> )
Bajo Bidasoa	4,11
Bajo Deba	5,37
Alto Deba	6,60
Donostialdea	4,8
Goierrí	9,59
Tolosaldea	9,41
Urola-Kosta	9,17
<b>GIPUZKOA</b>	<b>8,03</b>

En cuanto a las **temperaturas medias (máximas y mínimas) diarias**, se ha registrado un **incremento significativo**, siendo más pronunciado este aumento en el caso de las temperaturas mínimas. Según los datos climatológicos correspondientes al periodo 1971-2016 (Ihobe, 2023), se ha observado una subida de 0,30 °C por década en las temperaturas medias máximas y de 0,36 °C en las temperaturas medias mínimas.

Adicionalmente, también se ha observado un **incremento** en indicadores derivados de estas variables de la temperatura, como son el **número de noches tropicales**. En todo Gipuzkoa, el aumento de este indicador ha sido de 0,39 noches década<sup>-1</sup> desde 1971 y a nivel de comarca el aumento más acusado se ha observado en las comarcas de Bajo Bidasoa y Donostialdea con 1,26 noches década<sup>-1</sup> y 0,73 noches década<sup>-1</sup> respectivamente.

### 2.1.2 Precipitación

A diferencia de la temperatura, la precipitación, así como otros indicadores calculados a partir de esta variable no han recogido una tendencia significativa. No obstante, cabe destacar que las tendencias (y posibles conclusiones) son muy dependientes del periodo de análisis seleccionado, y pueden quedar condicionadas por la longitud de las series de datos disponibles.

De acuerdo con los datos disponibles de Ihobe (2023) y los datos recogidos en observatorios de Igueldo y Hondarribia-Malkarroa de AEMET (Naturklima, 2024), la **precipitación total anual no ha presentado tendencias significativas** para el periodo 1971-2016; sin embargo, a lo largo de las distintas décadas se han observado unos periodos más húmedos que otros. A modo de ejemplo, hasta la mitad de década de los años 80 las precipitaciones han sido superiores a la media y durante los últimos años las precipitaciones han sido también ligeramente superiores al valor medio.

*Tabla 3. Promedio de la precipitación anual acumulada (mm) para distintos periodos de estudio y datos*

*meteorológicos disponibles (Ihobe, 2023; Naturklima, 2024)*

Estación meteorológica	Ihobe (2023)	Igeldo	Hondarribia-Malkarroa
<b>1971-1980</b>	1.678,6	1.649,7	1.808,1
<b>1981-1990</b>	1.518,9	1.511,3	1.665,1
<b>1991-2000</b>	1.557,0	1.533,5	1.741,3
<b>2001-2010</b>	1.470,9	1.537,1	1.541,7
<b>2011-2020</b>	1.683,3	1.690,4	1.782,4

A nivel de comarca, la tendencia de la precipitación media diaria anual para el periodo analizado (1971-2016) ha experimentado una ligera disminución en la región costera, siendo este descenso únicamente significativo en la comarca de Urola-Kosta. Este descenso es más intenso durante la primavera, con descensos destacados en las comarcas de Donostialdea, Urola-Kosta y Debabarrena, mientras que, durante el otoño, se observa un incremento generalizado de la precipitación sobre todo en las comarcas de Tolosaldea y Urola-Kosta, aunque este no es estadísticamente significativo (Ihobe, 2023).

En lo que respecta a **la tendencia de otros indicadores calculados a partir de esta variable de precipitación**, como son el número de días secos consecutivos, los días de precipitación muy intensa ( $Pr \geq 20$  mm), el número de días muy húmedos ( $r95p$ ), el número de días extremadamente húmedos, el máximo anual de precipitación acumulada en 5 días o el número de días secos consecutivos **tampoco se ha observado un patrón claro**, a excepción de los dos últimos indicadores en varias comarcas (Alto Deba y Bajo Deba) durante estaciones concretas (verano y primavera) (Ihobe, 2023).

*Tabla 4. Tendencia anual de la precipitación diaria ( $mm\ dia^{-1}$  década $^{-1}$ ), precipitación acumulada en 5 días (días década $^{-1}$ ), número de días con precipitación muy intensa (días década $^{-1}$ ) y número de días secos consecutivos para las comarcas de Gipuzkoa durante el periodo 1971-2016. \* indica que las tendencias son estadísticamente significativas. Fuente: Ihobe (2023).*

Estación meteorológica	Precipitación diaria	Precipitación acumulada 5 días	Precipitación muy intensa	nº de días secos consecutivos
Bajo Bidasoa	-0,06	3,87	0,12	0,72
Bajo Deba	-0,13	-0,83	-0,74	0,57
Alto Deba	-0,05	2,86	0,14	0,02
Donostialdea	-0,07	-2,88	-0,98	-0,46
Goierrri	0,09	7,43	1,36	-1,17
Tolosaldea	0,03	0,93	-0,39	-1,38
Urola-Kosta	-0,12*	-3,11	-0,76	0,11
<b>GIPUZKOA</b>	-0,02	1,41	0,00	-0,45

### 2.1.3 Caudal de los ríos

En cuanto al **caudal medio anual de los ríos**, las **tendencias registradas** en las estaciones permanentes de aforo de DGOH-DFG han sido **de manera generalizada crecientes** para el periodo de 1996-2021, siendo las estaciones de San Prudentzio, Aizarnazabal, Agauntza, Elduain, Lasarte, Leitzaran y Oiartzun las que han experimentado

tendencias positivas significativas (Tabla 45). Los caudales medios en 2021 fueron, en general, superiores a los caudales medios de la última década 2011-2020 y los de la década anterior 2001- 2010 (Naturklima, 2022).

*Tabla 5. Tendencia en el caudal medio de las estaciones de aforo de DGOH-DFG durante el periodo 1996-2021. \* indica que las tendencias son significativas. Fuente: Naturklima (2022).*

Estación meteorológica	Tendencia
<b>San Prudentzio</b>	0,30*
<b>Oñati</b>	0,26
<b>Altzola</b>	0,70
<b>Aitzu</b>	0,27
<b>Ibai-Eder</b>	0,17
<b>Matxinbenta</b>	-0,01
<b>Aizarnazabal</b>	0,70*
<b>Eztanda</b>	0,06
<b>Agauntza</b>	0,15*
<b>Amundarain</b>	0,01
<b>Alegia</b>	-0,50
<b>Elduain</b>	0,11*
<b>Leitzaran</b>	5,0*
<b>Lasarte</b>	2,92 *
<b>Ereñotzu</b>	1,15
<b>Oiartzun</b>	0,35*

#### 2.1.4 Temperatura del mar

**La temperatura del mar, por su parte, ha registrado un incremento en el Golfo de Vizcaya, así como a lo largo de la costa de Gipuzkoa.** Estas tasas de calentamiento observadas varían entre  $0,13\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$  década $^{-1}$ , dependiendo de la ubicación y la profundidad del agua, siendo los valores más altos los correspondientes a la temperatura superficial (Naturklima, 2024).

En el Aquarium de Donostia-San Sebastián, en concreto, los datos históricos de la temperatura superficial del mar han recogido una tendencia decreciente ( $-0,19 \pm 0,06\text{ }^{\circ}\text{C}$  por década $^{-1}$ ) desde 1946 hasta 1980, y durante el periodo más reciente de 1980 a 2022 una tendencia positiva ( $0,26 \pm 0,032\text{ }^{\circ}\text{C}$  década $^{-1}$ ), que se ha evidenciado también en los datos de satélite en el golfo de Vizcaya ( $0,20 \pm 0,034\text{ }^{\circ}\text{C}$  década $^{-1}$ ) y en una estación localizada frente a la costa de Pasaia ( $0,136 \pm 0,035\text{ }^{\circ}\text{C}$  década $^{-1}$ ) (Naturklima, 2024).

#### 2.1.5 Nivel de mar

De acuerdo con los datos satelitales correspondientes a los años 1993-2022, **el nivel medio del mar de la costa del golfo de Vizcaya ha ascendido significativamente en esta región ( $2,82 \pm 0,36\text{ cm}$  década $^{-1}$ ) y ha experimentado una cierta aceleración en esta región en las últimas tres décadas**, tal y como se puede apreciar en la Figura 2 (Naturklima, 2024).

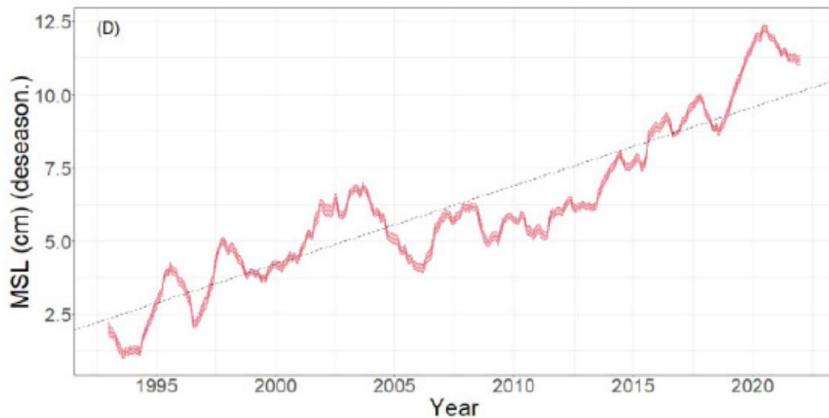


Figura 2. Serie temporal del nivel del mar en el golfo de Vizcaya obtenida a partir de datos satelitales. Fuente: Naturklima (2024).

La tendencia observada en la estación de Pasaia durante el periodo 2007-2020 ha sido de  $4,89 \pm 0,87$  cm década $^{-1}$  (Naturklima, 2023).

### 2.1.6 PH del agua del mar

Finalmente, **el pH del agua del mar ha experimentado una disminución de alrededor de  $0,123 \pm 0,002$  unidades de pH por década**, según las estaciones analizadas dentro del proyecto 'Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la CAPV'.

## 2.2 Proyecciones climáticas previstas para Gipuzkoa

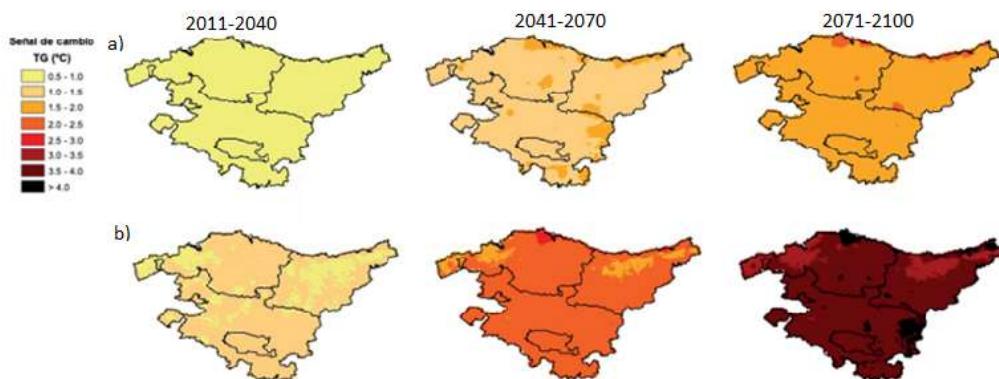
En las próximas décadas, se prevé que el cambio climático incremente la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, como olas de calor, inundaciones fluviales o sequías, dando lugar a impactos sobre la población, ecosistemas, infraestructuras y los asentamientos. El riesgo que generarán dichos impactos se verá condicionado por la exposición que puedan presentar las personas, infraestructuras, ecosistemas, etc., así como por la vulnerabilidad que puedan tener estos sistemas ante dichos peligros.

A continuación, se resume la recopilación realizada del comportamiento futuro de distintas variables, así como de los distintos peligros climáticos con el fin de sentar las bases para la elaboración del diagnóstico del riesgo del territorio.

### 2.2.1 Temperatura

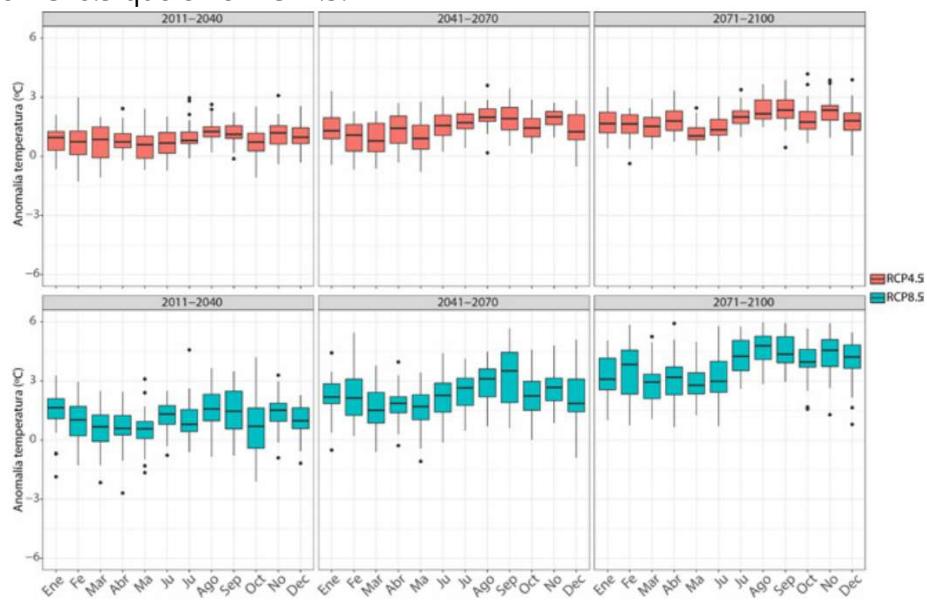
**Las proyecciones climáticas de temperatura media anual sugieren un incremento generalizado a lo largo del siglo XXI en el territorio de Gipuzkoa**, tanto para el escenario RCP4.5 como para el RCP8.5 (más pesimista). **Para el escenario más pesimista, se prevén los siguientes incrementos en la temperatura media:**

- Corto plazo: aumento entre 0,5 °C y 1,5 °C.
- Medio plazo: aumento entre 1,5 °C y 2,5 °C.
- Largo plazo: aumento entre +3 °C y +4 °C.



*Figura 3. Cambio de la temperatura media con corrección de sesgo EQM bajo los escenarios RCP 4.5 (a) y RCP 8.5 (b) para los tres períodos futuros: 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. Fuente: Ihobe (2023).*

En términos de tendencias estacionales y ciclo anual, se observa un aumento generalizado de las temperaturas medias para todos los meses del año para todo el territorio de Gipuzkoa (Figura 4). Esta tendencia es más pronunciada durante los meses de verano, y se amplifica en el horizonte temporal más lejano, siendo mayor en el escenario RCP8.5 que en el RCP4.5.



*Figura 4. Cambios en el ciclo anual de la temperatura media para cada período de impacto respecto al período de control 1971-2000 para el conjunto de Gipuzkoa para cada escenario. Fuente de datos: Ihobe (2019).*

Adicionalmente, **otros indicadores derivados de la temperatura, como son la duración de las olas de calor o el número de días asociados al uso del aire acondicionado también tenderán a aumentar en el territorio bajo el escenario RCP 8.5** (Tabla 6).

*Tabla 6. Valores, para el conjunto de Gipuzkoa, de indicadores anuales derivados de la temperatura media, máxima y mínima para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 y escenario RCP 8.5. Fuente: Ihobe (2023).*

Indicadores derivados de	1971-2000	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
--------------------------	-----------	-------------	-------------	-------------

la temperatura	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Duración de olas de calor	0,77	2,2	4,9
Nº de días asociados al uso del aire acondicionado	14,8	28,1	43,9
			71,3

## 2.2.2 Precipitación

En cuanto a la precipitación, si bien las predicciones quedan condicionadas por una gran incertidumbre (IPCC-AR6, 2021), los resultados de los modelos para los distintos escenarios RCP4.5 y RCP8.5, en el contexto del territorio de Gipuzkoa, señalan una **tendencia decreciente en la precipitación total anual** según avanza el siglo. En concreto, **para el escenario más pesimista** se esperan los siguientes cambios:

- Corto plazo: cambios entre 5% y -5%.
- Medio plazo: reducción entre -5 y -10%.
- Largo plazo: reducción entre -10 y -20%.

Tal y como se aprecia en la Figura 5, esta tendencia se intensifica a partir del horizonte temporal intermedio (2041-2070), y resultan más significativas las diferencias entre ambos escenarios de RCP4.5 y RCP8.5.

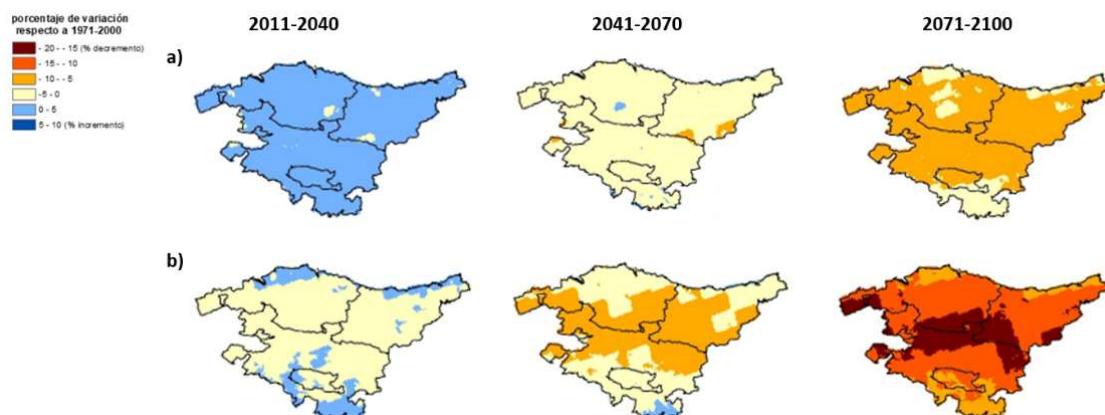
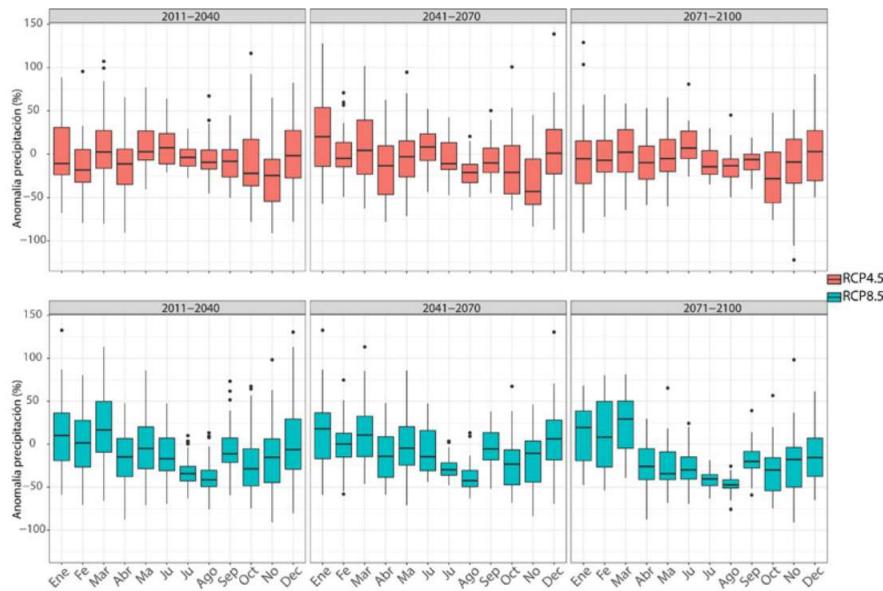


Figura 5. Porcentaje de variación de precipitación total anual con corrección de sesgo EQM bajo los escenarios RCP 4.5 (a) y RCP 8.5 (b) para los tres períodos futuros: 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 Fuente: Ihobe, 2023

En lo que respecta a las **tendencias estacionales y del ciclo anual** (Figura 6), **no se observan tendencias claras para el conjunto de Gipuzkoa**, a excepción de la disminución observada durante los meses estivales de julio y agosto con una disminución más significativa en el escenario RCP8.5 a partir del horizonte temporal de medio plazo (2041-2070). Adicionalmente, en el horizonte temporal más lejano, y para el mismo escenario de RCP8.5, se puede observar un aumento de la precipitación en los meses de enero, febrero y marzo, aunque esto también queda supeditado a un alto grado de incertidumbre, tal y como se ha mencionado previamente.



*Figura 6. Cambios (%) proyectados en el ciclo anual de la precipitación para cada periodo de impacto respecto al periodo de control 1971-2000 para el conjunto de Gipuzkoa para cada escenario. Fuente de datos: Ihobe (2019).*

Finalmente, al igual que la temperatura, **se prevén ligeras variaciones en el comportamiento de ciertos indicadores derivados de la precipitación** (Tabla 7).

*Tabla 7. Valores, para el conjunto del territorio, de indicadores anuales derivados de la precipitación para los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 y escenario RCP 8.5. Fuente: Ihobe (2023)*

Indicadores derivados de la temperatura	1971-2000	Corto plazo 2011-2040	Medio plazo 2041-2070	Largo plazo 2071-2100
Máximo del nº de días secos consecutivos	27,1	29,8	34,06	40,06
Precipitación máxima acumulada en 5 días	153,4	154,5	155,8	146,8

### 2.2.3 Evapotranspiración potencial

**Las proyecciones climáticas de la evapotranspiración potencial (ET0)**, que están directamente relacionadas con la temperatura, **señalan una tendencia creciente en ambos escenarios climáticos** (RCP 4.5 y RCP 8.5) según avanza el siglo en el territorio de Gipuzkoa. En particular, **para el escenario más pesimista** se auguran lo siguiente:

- Corto plazo: aumento entre 2 y 6 mm.
- Medio plazo: aumento entre 2 mm y 10 mm.
- Largo plazo: aumento entre 6 mm y 39 mm.

Como es visible en la Figura 7, el patrón de distribución geográfica muestra un **mayor incremento de la evapotranspiración en el interior del territorio, en comparación con una menor intensidad en el litoral**. Esta diferencia es más relevante en el escenario RCP4.5, donde se recogen tendencias opuestas entre estas dos regiones del territorio.

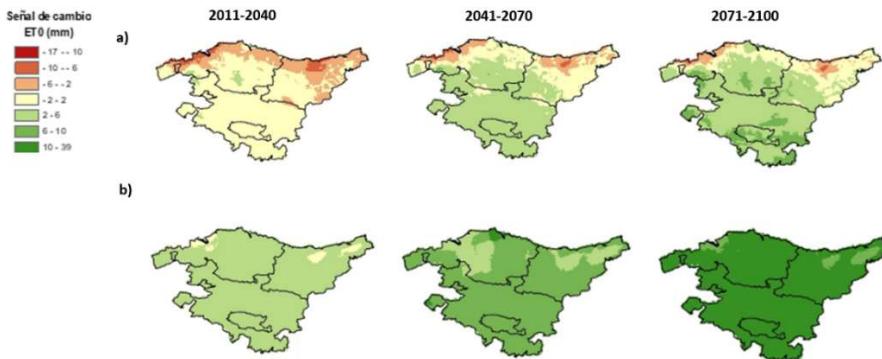


Figura 7. Porcentaje de variación de evapotranspiración potencial ( $ET_0$ ) con corrección de sesgo EQM bajo los escenarios RCP 4.5 (a) y RCP 8.5 (b) para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. Fuente: Ihobe (2023).

En cuanto al ciclo anual, se identifican diferencias entre los dos escenarios de emisiones (Figura 8), registrándose una variabilidad marcada en el escenario intermedio con incrementos y descensos en función de la época del año. Por el contrario, en el escenario más pesimista, únicamente es visible un ascenso en la variable durante todos los meses.

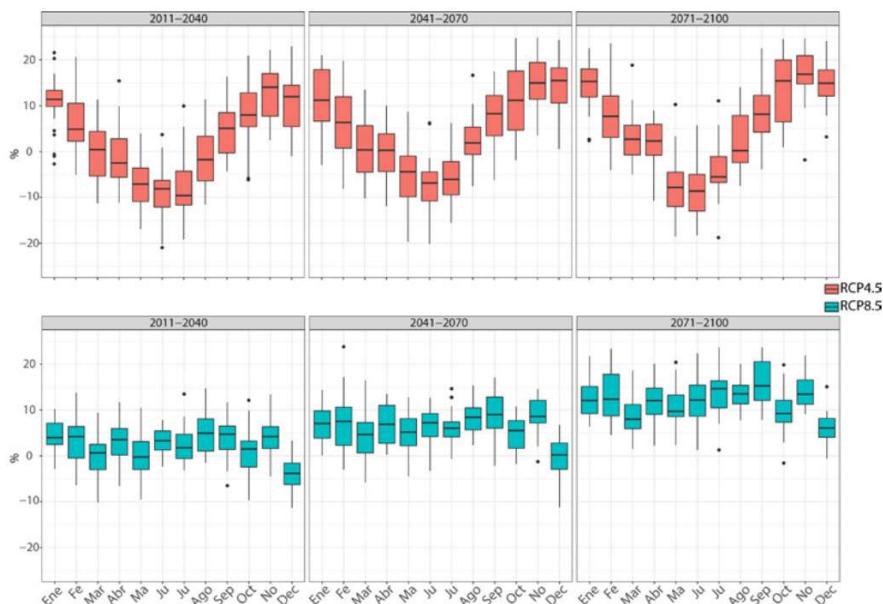


Figura 8. Cambios (%) en el ciclo anual de  $ET_0$  para cada periodo de impacto respecto al periodo de control 1971-2000 para el conjunto de Gipuzkoa para cada escenario. Fuente de datos: Ihobe (2019).

## 2.2.4 Humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento

Aunque no se dispone hasta la fecha de análisis de tendencias de humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento, sí se han realizado proyecciones para estas variables no básicas en el ámbito de la CAPV. Para ello se han utilizado modelos Euro-CORDEX con una resolución de 12 km x 12 km, aproximadamente, aunque sin comparación alguna con datos observados en estaciones meteorológicas del entorno. No se han aplicado sobre ellas transformaciones relacionadas con el *downscaling* (regionalización) o con la corrección de sesgo.

En cuanto a los resultados, la humedad relativa no parece mostrar una tendencia clara bajo el escenario RCP 4.5 y se mantendría bastante constante hasta finales de siglo. No

obstante, bajo el escenario RCP 8.5, las simulaciones quizá podrían apuntar hacia valores más bajos según se acerca el año 2100.

No se observa una tendencia positiva ni negativa clara para la radiación solar incidente de onda corta (RSDS). Tal vez se podría apreciar una ligera tendencia positiva bajo el escenario RCP 8.5. En cambio, la radiación térmica o de onda larga incidente (RLDS), mostraría una tendencia positiva en los dos escenarios climáticos estudiados, siendo esta tendencia ascendente más acentuada en el RCP 8.5.

En cuanto a la velocidad del viento, los modelos no mostrarían una tendencia ascendente ni descendente, ni en la velocidad media diaria (SFCWIND) ni en las rachas máximas (SFCWINDMAX), bajo ninguno de los dos escenarios.

## 2.2.5 Otros fenómenos extremos

### ▪ Vientos extremos

**De acuerdo con los modelos disponibles** (Ihobe, 2023), **los vientos extremos mostrarían un comportamiento relativamente constante a lo largo del siglo** tanto en la velocidad media diaria, como en las rachas máximas del viento bajo los dos escenarios.

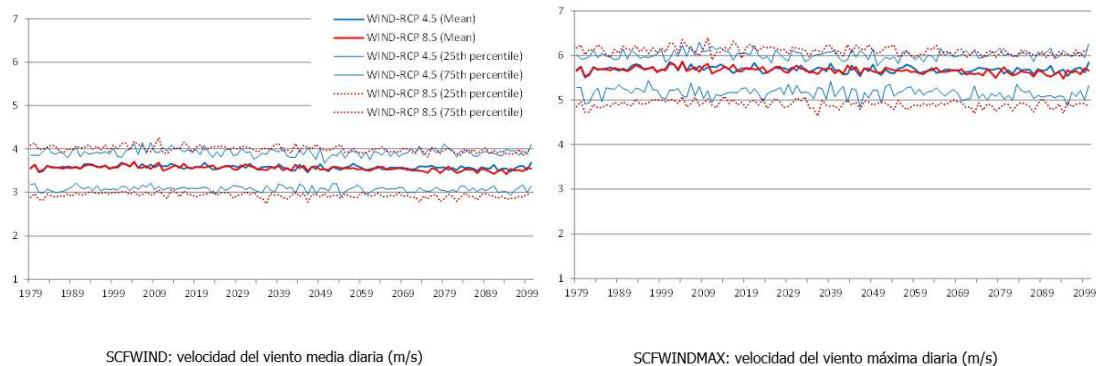
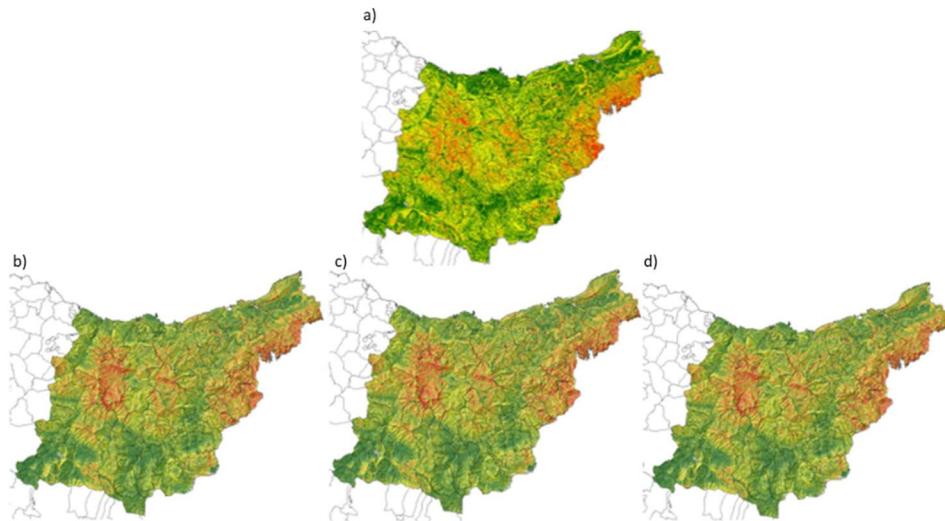


Figura 9. Evolución anual de la velocidad del viento (media y máxima diaria) proyectada para el periodo 1979-2100. Fuente: Ihobe, 2023.

### ▪ Deslizamientos en masa y flujos bajo escenarios de cambio climático

**Para el caso de los deslizamientos, por el contrario, se auguran cambios en su peligrosidad** (Diputación Foral de Gipuzkoa, 2022). Para los períodos 2011-2040 y 2041-2070, **se prevé un incremento en la peligrosidad con respecto al periodo histórico, que se localizan principalmente en los Macizos de Izarraitz, de Ernio, de Cinco Villas y las zonas montañosas de Berastegui y Elduain**. El motivo para dicho incremento se debe al comportamiento que ejerce el factor desencadenante empleado para determinar la peligrosidad de este peligro, que corresponde con la precipitación máxima acumulada en 5 días. Para finales de siglo, la peligrosidad se mantendría relativamente estable fruto de la evolución prevista para dicho indicador; sin embargo, cabe indicar, que este indicador está sujeto a una alta incertidumbre.



*Figura 10. Mapas de peligrosidad frente a deslizamientos en masa para el escenario base y RCP 8.5. a) corresponde con el escenario base. b) hace referencia al escenario RCP 8.5 y periodo 2011-2040, c) con el escenario RCP 8.5 y periodo 2041-2070 y d) con el escenario RCP 8.5 y periodo 2071-2100. Fuente: Diputación Foral de Gipuzkoa, 2022.*

#### ■ Inundación y retroceso costero

Adicionalmente, **se prevé que las inundaciones costeras incrementen en el territorio, como consecuencia del ascenso del nivel medio del mar previsto para la costa vasca** (incremento de 26 cm para el año 2050 según los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 y +51 cm y +70 cm para finales de siglo para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 respectivamente) (Ihobe 2023).

Como resultado, **el suelo residencial de determinados municipios** (p.ej. en Hondarribia, Orio, Zumaia, Donostia e Irún) **se vería afectado, así como el suelo y stock industrial** (p.ej. en los municipios de Zumaia, Aia y Getaria) **y comercial** (p.ej. Irún, Hondarribia, Zumaia, Aia y Orio) a 2050. Adicionalmente, se prevé que determinadas infraestructuras, como son las vías GI-636, GI-3161, se vean expuestas a este fenómeno, al igual que el aeropuerto de Hondarribia (Ihobe 2023).

En cuanto a **las playas del territorio**, estas **también se verían expuestas al fenómeno de retroceso costero** lo que daría lugar a pérdidas económica debido a la pérdida de su uso recreativo. Las playas que sufrirían las mayores pérdidas económicas a 2050 y para RCP 8.5 serían Hondarribia, Zarautz y Zurriola (Ihobe 2023).

#### ■ Inundación pluvial

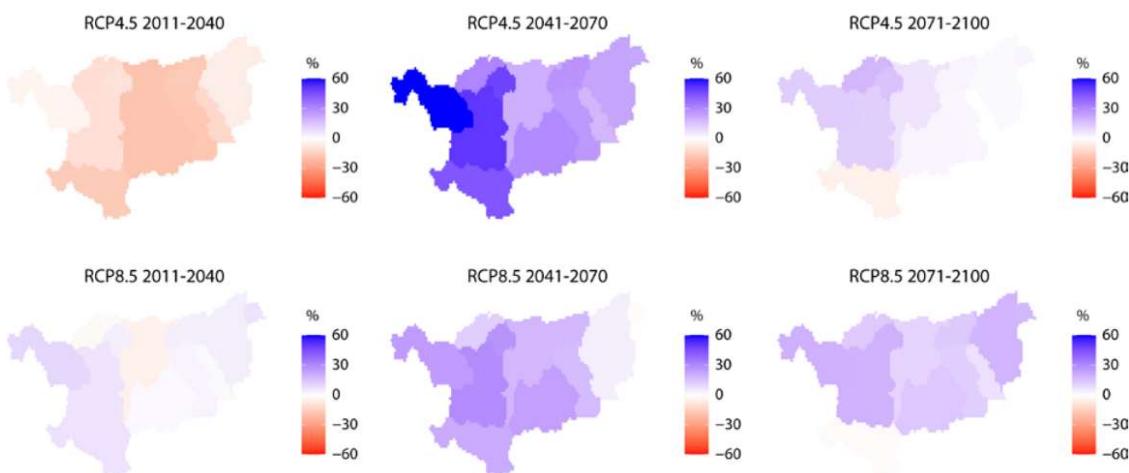
En lo que respecta a los eventos de lluvia tormentosos si bien no registran una tendencia clara al aumento en las proyecciones previstas (ver apartado 2.2.2), determinados indicadores derivados de la precipitación sí prevén incrementos bajo el escenario RCP 8.5 y medio plazo (p.ej. el indicador de precipitación media máxima diaria asociada a períodos de retorno de 25 años). Como consecuencia, **se podría dar lugar a un aumento del fenómeno de inundación pluvial en el territorio** (Ihobe, 2023).

## ▪ Inundación fluvial

Finalmente, el análisis de tendencias del caudal máximo de las cuencas de la CAPV elaborado por URA (2016) concluye que **es posible que se produzcan cambios de diversa relevancia en los caudales de avenida de determinadas cuencas** ya que se reflejarían tendencias negativas (disminución superior al 9 %) en las cuencas del Deba y tendencias positivas en las cuencas de Urumea y Oiartzun, que serían superiores al 5%, para el periodo de retorno de 10 años. Para los periodos de retorno de 100 y 500 años (RCP 8.5), por su parte, todas las cuencas reflejarían incrementos superiores al 5%.

Estos incrementos en el caudal máximo se espera que sean incluso superiores según los datos de Copernicus Climate Change (2021) (Naturklima 2023). **El cambio medio estimado en las subcuencas de Gipuzkoa para el escenario más pesimista se espera que sea el siguiente:**

- Corto plazo: aumento del 3,4%.
- Medio plazo: aumento del 16,5%.
- Largo plazo: aumento del 13,7%.



*Figura 11. Cambios en el caudal máximo anual para el promedio de proyecciones para cada periodo y RCP respecto al periodo base de 1971-2000. Fuente: Naturklima, 2023.*

## 2.3 Conclusiones sobre el cambio climático en Gipuzkoa

Se presenta a continuación un resumen del análisis realizado en este apartado a modo de conclusiones:

### Tendencias históricas



Las **temperaturas**, tanto medias como máximas y mínimas, **han incrementado en los últimos años en torno a 1,2 °C desde 1971**.

La **precipitación diaria anual**, si bien **ha disminuido ligeramente**, aunque sin una tendencia clara, **los eventos asociados a lluvias intensas han incrementado**.



En cuanto a las **variables marítimas**, tanto la temperatura como en el **nivel del mar ha experimentado un aumento claro en las últimas décadas** (Tabla 8).

*Tabla 8. Resumen de las tendencias observadas en las variables e indicadores climáticos*

Variables e indicadores climáticos	Tendencia
<b>Temperatura media anual</b>	0,23 °C por década <sup>-1</sup>
<b>Temperatura media máxima</b>	0,30 °C por década <sup>-1</sup>
<b>Temperatura media mínima</b>	0,36 °C por década <sup>-1</sup>
Precipitación diaria anual	-0,02 mm día-1 década-1
<b>Precipitación acumulada 5 días</b>	1,41 días década <sup>-1</sup>
<b>Precipitación muy intensa</b>	0 días década <sup>-1</sup>
<b>Nº de días secos consecutivos</b>	-0,45 días
<b>Temperatura del mar</b>	Entre 0,13 °C y 0,25 °C década <sup>-1</sup>
<b>Nivel del mar</b>	2,82 ± 0,36 cm década <sup>-1</sup>

### Proyecciones climáticas

En lo que respecta a los escenarios climáticos, se auguran cambios en las próximas décadas tanto en las variables climáticas como en los peligros asociados a dichas variables. Se prevé que para mitad de siglo y escenario RCP 8.5, la **temperatura media anual aumente** entre 1,5 °C y 2,5 °C en el territorio. Asociado a este calentamiento también se augura un **incremento de los días con temperatura media por encima de los 30 grados y también en la duración de las olas de calor** de aproximadamente de 5 días cada evento.



**Días con Tm>30°C**  
**Duración de olas de calor**

En cuanto a la precipitación, está tenderá a disminuir, **incrementando los eventos de sequía**. Sin embargo, si bien determinados indicadores extremos de la precipitación se verán reducidos (p.ej. Precipitación máxima acumulada en 5 días), se ha observado el potencial incremento de otros indicadores (p.ej. el indicador de precipitación media máxima diaria asociada a periodos de retorno de 25 años), lo que dará lugar a un mayor **incremento de inundaciones fluviales, pluviales y deslizamientos**.



### Incremento de las inundaciones pluviales. RCP 8.5 2041-2070

En cuanto a las **inundaciones costeras**, están también incrementarán como consecuencia del aumento del nivel del mar esperado para mitad de siglo (26 cm para 2050 bajo RCP 4.5 y RCP 8.5).



### Inundaciones costeras y erosión costera

Finalmente, el comportamiento esperado para los **vientos extremos** será relativamente similar al actual.

### 3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS, LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO

La evaluación de los riesgos climáticos resulta fundamental para, por un lado, poder conocer cómo el territorio se va a ver afectado ante el cambio climático y, por otro lado, poder orientar adecuadamente el programa de trabajo en materia de adaptación, el cual se encuentra dirigido a reducir los potenciales impactos.

En este sentido, toda la información proporcionada en este apartado para el Territorio Histórico de Gipuzkoa procede de los estudios sobre los riesgos sectoriales disponibles hasta la fecha en la CAPV, correspondiendo la mayor parte de ellos a resultados compilados y generados en la Acción C.8.3<sup>1</sup> del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050. Esta acción establece un nuevo marco para el análisis de los riesgos climáticos en la CAPV, a partir del cual se analiza una serie de **riesgos**, denominados **clave**, para distintos ámbitos sectoriales, y que se corresponden con el **medio natural**, el **medio urbano**, el **sector primario** y la **salud humana** (Tabla 9).

Por tanto, puesto que el ámbito de análisis de estos estudios ha sido el conjunto de los municipios o las comarcas del País Vasco, resulta procedente señalar que los datos proporcionados o la interpretación de los mismos para el caso específico del T.H de Gipuzkoa se deben entender en este contexto autonómico.

De manera genérica, las fuentes de datos utilizadas para la evaluación de los distintos riesgos considerados son muy diversas, aunque todas ellas son accesibles de forma pública: escenarios regionalizados de cambio climático<sup>2</sup>, geoEuskadi<sup>3</sup>, Eustat<sup>4</sup>, Sistema de indicadores ODS armonizados con las CCAA<sup>5</sup>, LurData<sup>6</sup>, Udalplan<sup>7</sup>, INE<sup>8</sup> o Copernicus<sup>9</sup>, por citar algunos de los más relevantes.

El marco conceptual elegido para la evaluación de los riesgos climáticos en esta acción, incorporando datos procedentes, o elaborados de manera expresa, a partir de las citadas fuentes, es el propuesto por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en sus dos últimos informes de evaluación (AR5<sup>10</sup> y AR6<sup>11</sup>). Este marco es el adoptado de manera generalizada por la comunidad internacional, y en él se concibe el riesgo como la combinación de tres componentes: la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad. Según la Guía para la evaluación de riesgos asociados al cambio climático<sup>12</sup>, la **amenaza** o el peligro se define como la ocurrencia potencial de un evento o tendencia física, natural o inducida por el ser humano, que puede causar la pérdida de

<sup>1</sup> <https://urbanklima2050.eu/es/generacion-de-herramientas-y-formacion-para-los-ayuntamientos/accion/24/>

<sup>2</sup> <https://www.ihobe.eus/publicaciones/escenarios-cambio-climatico-alta-resolucion-para-pais-vasco-bajo-rutas-concentracion-gases-efecto-invernadero-rcp-4-5-y-8-5>

<sup>3</sup> <https://www.geo.euskadi.eus/ultimo/>

<sup>4</sup> <https://www.eustat.eus/ultimo/>

<sup>5</sup> <https://www.eustat.eus/indicadores/ods.html>

<sup>6</sup> <https://www.eustat.eus/ultimo/>

<sup>7</sup> [https://www.euskadi.eus/udalplan\\_es/web01-a3lurpla/es/](https://www.euskadi.eus/udalplan_es/web01-a3lurpla/es/)

<sup>8</sup> <https://www.ine.es/>

<sup>9</sup> <https://www.copernicus.eu/en/access-data>

<sup>10</sup> <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>

<sup>11</sup> <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

<sup>12</sup> [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/images/es/guia\\_evaluacion\\_riesgos\\_cambio\\_climatico\\_2023\\_tcm30-570075.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/images/es/guia_evaluacion_riesgos_cambio_climatico_2023_tcm30-570075.pdf)

vidas, daños u otros impactos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de vida, prestación de servicios, ecosistemas y recursos naturales. Estas amenazas climáticas pueden ser extremas (*sequías, olas de calor, incendios, lluvias torrenciales...*) o crónicas (*cambios de la temperatura media, subida del nivel medio del mar, etc.*). Por su parte, la **exposición** se entiende como la presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructuras o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente. Finalmente, la **vulnerabilidad** se define como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente por el cambio climático y abarca aspectos que incluyen la **sensibilidad** o susceptibilidad al daño y la falta de **capacidad** para afrontarlo y adaptarse. En la figura 12 se muestra un ejemplo que representa el papel que juega cada una de estas componentes del riesgo.

Este marco conceptual ha sido implementado, según los casos, mediante dos aproximaciones metodológicas diferentes<sup>13</sup>:

- 1) **híbrida**, donde se combinan un modelo cuantitativo, para la obtención del **impacto potencial**, y un modelo semicuantitativo, para la incorporación de la **vulnerabilidad**, incluyendo indicadores municipales de sensibilidad y capacidad adaptativa, o
- 2) **semicuantitativa**, basada en indicadores municipales que se corresponden con las componentes del riesgo (**amenaza, exposición y vulnerabilidad**).

Con el fin de aportar una información lo más homogénea posible para todos los riesgos clave analizados o compilados, todos los valores del riesgo y de cada una de sus componentes (impacto potencial, amenaza, exposición, o vulnerabilidad, según proceda) han sido escalados entre un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 2. Posteriormente dichos valores han sido clasificados en 5 categorías y que son las siguientes: 1) Muy bajo/a (valores entre 1 y 1,2); 2) Bajo/a (valores entre 1,2 y 1,4); 3) Medio/a (valores entre 1,4 y 1,6); 4) Alto/a (valores entre 1,6 y 1,8); y 5) Muy alto (valores entre 1,8 y 2).

---

<sup>13</sup> [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/images/es/guia\\_evaluacion\\_riesgos\\_cambio\\_climatico\\_2023\\_tcm30-570075.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/images/es/guia_evaluacion_riesgos_cambio_climatico_2023_tcm30-570075.pdf)



Figura 12. Ejemplo de riesgo clave y de las componentes que lo conforman.

Tabla 9. Riesgos clave considerados dentro del marco del Proyecto LIFE IP Urban Klima 2050.

(\*) Riesgos compilados o adaptados a partir de otros estudios previos

ÁMBITOS DE TRABAJO (SECTORES)	RIESGOS CLAVE
<b>MEDIO NATURAL</b>	Riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi (*)
	Riesgo de incendios sobre los hábitats terrestres
<b>MEDIO URBANO</b>	Riesgo de estrés térmico en el espacio público
	Riesgo de deterioro de confort y habitabilidad en edificaciones
	Riesgo de daños en edificaciones por inundación fluvial
	Riesgo de daños en edificaciones por inundación pluvial
	Riesgo de daños en edificaciones por inundación costera
	Riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica
	Riesgo de daños en edificaciones por vientos extremos
<b>SECTOR PRIMARIO</b>	Riesgo a la actividad agrícola por sequías (*)
	Riesgo a la actividad agrícola por temperaturas extremas (*)
	Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (*)
	Riesgo de pérdidas de producción forestal por periodos secos (*)
	Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (*)
<b>SALUD HUMANA</b>	Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (*)
	Riesgo de mortalidad asociada a altas temperaturas
	Riesgo de la población por inundaciones fluviales
	Riesgo de la población por inundaciones costeras



### 3.1 Medio natural

En este apartado se exponen los principales resultados de los estudios disponibles para los riesgos clave correspondientes al medio natural, es decir, el riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi; y el riesgo de incendios sobre los hábitats terrestres.

Aunque el estudio sobre el riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi está realizado considerando como unidad de análisis los espacios naturales de la CAPV, así como los tipos de hábitats terrestres que albergan, posteriormente, en el marco de la Acción C.8.3 del proyecto LIFE Urban Klima 20250, se ha llevado a cabo una territorialización del riesgo a escala municipal, con el fin de poder disponer de una información adicional que pueda ser de utilidad para los ayuntamientos vascos. A su vez, para el diagnóstico del riesgo en Gipuzkoa esta información ha sido agrupada a nivel comarcal, con el objeto de homogenizar la información que se proporciona para todos los riesgos clave analizados y de tener una visión general de los mismos.

Se resume a continuación en una tabla los espacios naturales de la Red Natura 2000 presentes en cada comarca de Gipuzkoa. Nótese que un mismo espacio natural puede aparecer en más de una comarca.

*Tabla 10. Listado de espacios naturales de la Red Natura 2000 según las comarcas de Gipuzkoa*

COMARCA	Espacios naturales
<b>ALTO DEBA</b>	ZEC Arno, ZEC Garate-Santa Barbara, ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Izarraitz
<b>BAJO BIDASOA</b>	ZEC Txingudi-Bidasoa, ZEPA Txingudi, ZEC Jaizkibel, ZEC Aiako Harria
<b>BAJO DEBA</b>	ZEC Arno
<b>DONOSTIALDEA</b>	ZEC Río Urumea, ZEC Aiako Harria, ZEC Ulia
<b>GOIERRI</b>	ZEC Río Barrundia, ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Aralar
<b>TOLOSALDEA</b>	ZEC Río Araxes, ZEC Río Urumea, ZEC Río Leitzaran, ZEC Aralar
<b>UROLA KOSTA</b>	ZEC Ría del Urola, ZEC Pagoeta, ZEC Izarraitz, ZEC Arno, ZEC Garate-Santa Barbara

#### 3.1.1 Riesgo climático de los hábitats terrestres

La información que se ofrece a continuación ha sido extraída del documento "Análisis de riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi - Resultados"<sup>14</sup> publicado por Ihobe en 2021. El detalle de la aproximación metodológica que explica la forma en la que se ha calculado el riesgo para cada hábitat se concreta en "Metodología para el cálculo del riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi", también publicado por Ihobe en

<sup>14</sup> <https://www.ihobe.eus/publicaciones/analisis-riesgo-climatico-habitats-terrestres-euskadi-resultados>

2023.

El **análisis del riesgo** se ha realizado de forma cualitativa para cada unidad de hábitat terrestre, considerando su ubicación geográfica específica dentro de la CAPV. El índice del riesgo calculado oscila entre el 0 y el 3, donde 0 indica ausencia de riesgo y 3 representa el máximo nivel de riesgo al cambio climático. A través de este índice es posible comparar cada hábitat terrestre a nivel de la CAPV. En este caso se han tomado los valores del índice para los hábitats terrestres del T.H. de Gipuzkoa.

La **amenaza** se ha caracterizado considerando los cambios proyectados en temperatura y precipitación bajo el escenario climático más pesimista (RCP 8.5) y el horizonte temporal 2071-2100. Se han utilizado datos regionalizados con alta resolución espacial ( $1 \text{ km}^2$ ) para identificar las variaciones climáticas esperadas en la CAPV, analizando el aumento de temperatura, la reducción y estacionalidad de la precipitación, así como la mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos, como sequías o precipitaciones intensas. Los datos climáticos para este punto se han generado mediante *downscaling* estadístico a partir de datos del experimento CORDEX.

El cálculo de la **exposición** se ha evaluado mediante Modelos de Distribución Potencial (MDP), que permiten estimar la superficie futura compatible para cada hábitat en función de las condiciones climáticas proyectadas. Se ha comparado la distribución actual de los hábitats terrestres con su potencial futuro, identificando la pérdida o desplazamiento de áreas adecuadas para cada tipo de hábitat. De esta manera, se determina qué hábitats estarán más expuestos a condiciones climáticas adversas y en qué medida podrían experimentar contracciones en su distribución.

Por último, la **vulnerabilidad** se ha caracterizado a través de dos componentes principales: el Índice de Sensibilidad y el Índice de Capacidad de Adaptación. La sensibilidad se ha calculado en función de la dependencia de cada hábitat respecto a variables climáticas, como temperatura y disponibilidad hídrica. La capacidad de adaptación se ha evaluado considerando factores como la resiliencia ecológica, la conectividad del hábitat y su capacidad para regenerarse en nuevas condiciones climáticas. Ambos índices permiten determinar qué hábitats tienen menor capacidad para resistir y adaptarse a los impactos del cambio climático.

El análisis se ha realizado utilizando un único escenario climático, el más pesimista (RCP 8.5), y un horizonte temporal a largo plazo (2071-2100). Esto se hizo aplicando el principio de precaución para visualizar el peor de los escenarios y tomar medidas más garantistas.

## Vulnerabilidad

El promedio de la **vulnerabilidad de los espacios naturales de Gipuzkoa es alto**. En concreto, de los 17 espacios naturales analizados de la Red Natura 2000, **8 presentan uno o más hábitats con una vulnerabilidad alta o muy alta**. En la CAPV el nivel máximo de vulnerabilidad lo marca ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava debido a la presencia de Hayedos Xerófilos. En Gipuzkoa el valor más alto de

**Se observa una vulnerabilidad relativa alta o muy alta en 8 espacios naturales de Gipuzkoa. Alto Deba, Goierri y Urola Kosta son las dos comarcas con una vulnerabilidad promedio más alta.**

vulnerabilidad se encuentra en ZEC Aizkorri-Aratz por los Marojales.

Al analizar los datos según la localización de cada espacio natural, y teniendo en cuenta la delimitación de los municipios y las 7 comarcas del T.H. de Gipuzkoa, **Alto Deba, Goierri y Urola Kosta son las tres comarcas con una vulnerabilidad promedio más alta**. Hay que destacar que, al realizar el análisis por comarcas, un mismo espacio natural puede estar presente en más de una comarca. En la tabla a continuación se listan, en orden de mayor a menor vulnerabilidad promedio, las comarcas con sus espacios naturales.

*Tabla 11 Espacios naturales con vulnerabilidad muy alta según las comarcas, ordenadas de mayor a menor vulnerabilidad promedio*

COMARCA	Espacios naturales	Vulnerabilidad muy alta
ALTO DEBA	ZEC Arno, ZEC Garate-Santa Barbara, ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Izarraitz	<i>2 de 4 espacios</i> ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Izarraitz
GOIERRI	ZEC Río Barrundia, ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Aralar	<i>2 de 3 espacios</i> ZEC Río Barrundia, ZEC Aizkorri-Aratz
UROLA KOSTA	ZEC Ría del Urola, ZEC Pagoeta, ZEC Izarraitz, ZEC Arno, ZEC Garate-Santa Barbara	<i>2 de 5 espacios</i> ZEC Pagoeta, ZEC Izarraitz
BAJO DEBA	ZEC Arno	
BAJO BIDASOA	ZEC Txingudi-Bidasoa, ZEPA Txingudi, ZEC Jaizkibel, ZEC Aiako Harria	
DONOSTIALDEA	ZEC Río Urumea, ZEC Aiako Harria, ZEC Ulia	<i>2 de 3 espacios</i> ZEC Río Urumea, ZEC Aiako Harria
TOLOSALDEA	ZEC Río Araxes, ZEC Río Urumea, ZEC Río Leitzaran, ZEC Aralar	<i>1 de 4 espacios</i> ZEC Río Leitzaran

Además, se destacan en cada comarca aquellos espacios naturales que presentan una vulnerabilidad muy alta según los hábitats que tienen presentes. En la tabla a continuación se listan en orden de mayor a menor índice de vulnerabilidad los espacios naturales con los hábitats con una vulnerabilidad muy alta.

*Tabla 12. Hábitats terrestres con vulnerabilidad muy alta según los espacios naturales en los que se encuentran*

Espacios naturales con vulnerabilidad muy alta	Hábitats con vulnerabilidad muy alta
ZEC Aizkorri-Aratz (comarca: Alto Deba, Goierri)	Marojales Hayedos acidófilos
ZEC Aiako harria	Marojales

(comarca: Donostialdea, Bajo Bidasoa)	Hayedos acidófilos
ZEC Pagoeta (comarca: Urola Kosta)	Hayedos acidófilos
ZEC Río Barrundia (comarca: Goierri)	Marojales
ZEC Izarraitz (comarca: Urola Kosta, Debagoiena)	Hayedos acidófilos
ZEC Río Leitzaran (comarca: Tolosaldea)	Hayedos acidófilos

Se observa que **son dos los hábitats con una vulnerabilidad muy alta** al cambio climático en Gipuzkoa; **Marojales y los Hayedos acidófilos**. Aunque ninguno supera el máximo marcado por los Hayedos xerófilos presentes en ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava.

### MOTIVOS PRINCIPALES DE LA ALTA VULNERABILIDAD DE LOS HÁBITATS TERRESTRES

- Los **Marojales** en concreto presentan una alta sensibilidad al cambio climático ya que requieren de un régimen de humedad y temperatura estable, por lo que son muy sensibles a los cambios en la temperatura y la disponibilidad de agua. Además, tienen baja capacidad de adaptación y gran exposición en Gipuzkoa.
- Los **Hayedos acidófilos** cuentan con una vulnerabilidad muy alta debido a cambios en temperatura y humedad, afectando su estabilidad y regeneración.

## Riesgo

### Escenario RCP 8.5 2070-2100

Al contrario que con la vulnerabilidad, al analizar el riesgo promedio se observa que Gipuzkoa cuenta con un riesgo bajo en comparación con otros puntos de la CAPV. De los 17 espacios naturales analizados de la Red Natura 2000, **9 presentan uno o más hábitats con un riesgo alto o muy alto**, pero al calcular el índice promedio del riesgo por comarcas este es de un nivel bajo. Al igual que en la vulnerabilidad, en la CAPV el mayor riesgo lo marca ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava debido a la presencia de Hayedos Xerófilos, en Gipuzkoa sería ZEC Aizkorri-Aratz por los Marojales.

Se observa un riesgo **relativo alto** en 8 espacios naturales y **muy alto** en 1 de los espacios naturales de Gipuzkoa. Este último perteneciente a la comarca de **Alto Deba**.

Tabla 13. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD		RIESGO R. Futuro lejano
	Alta	Bajo	
CAPV	Alta	Bajo	
GIPUZKOA	Alta	Bajo	

ALTO DEBA	Alta	Medio
BAJO BIDASOA	Alta	Bajo
BAJO DEBA	Alta	Bajo
DONOSTIALDEA	Alta	Bajo
GOIERRI	Alta	Bajo
TOLOSALDEA	Alta	Bajo
UROLA KOSTA	Alta	Bajo

Al analizar los datos según la localización de cada espacio natural y teniendo en cuenta la delimitación de los municipios y las 7 comarcas del T.H. de Gipuzkoa, **Alto Deba es la única comarca con un riesgo medio**. Entre las comarcas con un **riesgo bajo**, **Goierrri es la comarca con un promedio más elevado**. Hay que destacar que, al realizar el análisis por comarcas, un mismo espacio natural puede estar presente en más de una comarca. En la tabla a continuación se listan, en orden de mayor a menor riesgo promedio, las comarcas con sus espacios naturales.

*Tabla 14. Espacios naturales con riesgo alto o muy alto según las comarcas, ordenadas de mayor a menor riesgo promedio*

COMARCA	Espacios naturales	Riesgo alto - muy alto
ALTO DEBA	ZEC Arno, ZEC Garate-Santa Barbara, ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Izarraitz	ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Izarraitz
GOIERRI	ZEC Río Barrundia, ZEC Aizkorri-Aratz, ZEC Aralar	ZEC Río Barrundia, ZEC Aizkorri-Aratz
BAJO DEBA	ZEC Arno	
DONOSTIALDEA	ZEC Río Urumea, ZEC Aiako Harria, ZEC Ulia	ZEC Río Urumea, ZEC Aiako Harria
BAJO BIDASOA	ZEC Txingudi-Bidasoa, ZEPA Txingudi, ZEC Jaizkibel, ZEC Aiako Harria	ZEC Jaizkibel
UROLA KOSTA	ZEC Ría del Urola, ZEC Pagoeta, ZEC Izarraitz, ZEC Arno, ZEC Garate-Santa Barbara	ZEC Pagoeta, ZEC Izarraitz
TOLOSALDEA	ZEC Río Araxes, ZEC Río Urumea, ZEC Río Leitzaran, ZEC Aralar	ZEC Río Urumea, ZEC Río Leitzaran

El espacio natural con **mayor riesgo** es **ZEC Aizkorri-Aratz** situado en el **Alto Deba**. Esto se debe mayoritariamente a la presencia de **Marojales y Hayedo Acidófilos**.

Además, se destacan en cada comarca aquellos espacios naturales que presentan un riesgo alto o muy alto según sus los hábitats naturales. En la tabla a continuación se listan en orden de mayor a menor índice de riesgo los espacios naturales con los hábitats con un riesgo alto o muy alto.

*Tabla 15. Hábitats terrestres con riesgo alto o muy alto según los espacios naturales en los que se encuentran*

Espacios naturales con riesgo alto o muy alto	Hábitats con riesgo alto o muy alto
ZEC Aizkorri-Aratz	Marojales Hayedos acidófilos
ZEC Aiako harria	Marojales Hayedos acidófilos
ZEC Río Barrundia	Marojales
ZEC Río Leitzaran	Hayedos acidófilos
ZEC Izarraitz	Hayedos acidófilos
ZEC Pagoeta	Hayedos acidófilos
ZEC Jaizkibel	Marojales
ZEC Río Urumea	Plantaciones antiguas de castaños

Al igual que en los patrones de la vulnerabilidad, se observa que **son dos los hábitats con un riesgo alto o muy alto** al cambio climático en Gipuzkoa; **Marojales y los Hayedos acidófilos**. Con la excepción de los **castaños de plantación antigua** del ZER Río Urumea. Ninguno de estos hábitats supera el máximo marcado por los Hayedos xerófilos presentes en ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava. A continuación, se amplía la información descrita en el análisis de vulnerabilidad.

## MOTIVOS PRINCIPALES DEL ALTO RIESGO DE LOS HÁBITATS TERRESTRES

- Los **Marojales** presentan un alto riesgo climático debido a su sensibilidad a la fragmentación del hábitat, el descenso de la humedad del suelo y el incremento del riesgo de incendios. Además, su baja capacidad de regeneración bajo condiciones de estrés hídrico y temperaturas elevadas agrava su vulnerabilidad.
- Los **Hayedos acidófilos** son altamente sensibles a las variaciones en temperatura y humedad, lo que afecta su estabilidad ecológica y capacidad de regeneración. Su distribución puede reducirse significativamente con el cambio climático, ya que dependen de condiciones ambientales específicas que están siendo alteradas.
- Las **Plantaciones antiguas de castaños** enfrentan un alto riesgo debido a su baja diversidad genética, lo que limita su capacidad de adaptación a nuevos escenarios climáticos. Además, son vulnerables a enfermedades y al impacto del cambio climático en su productividad y viabilidad a largo plazo.

### 3.1.2 Riesgo de incendios sobre los hábitats terrestres

La información que se ofrece a continuación ha sido extraída del análisis del riesgo que se ha llevado a cabo en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando un enfoque semicuantitativo, es decir, basado en indicadores geográficamente explícitos, y cuyas unidades territoriales han sido cada uno de los municipios de la CAPV. Por tanto, esta información debe ser interpretada siempre en función de este tamaño de muestra, la del conjunto de los municipios de la CAPV, no solo la de los municipios de Gipuzkoa.

En este caso la caracterización de la **amenaza** se ha basado en el índice de días con peligro alto de incendios, proporcionado por el Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S)<sup>15</sup>. Representa el número de días en los que existen condiciones meteorológicas favorables para desencadenar un incendio forestal. Así, cuanto mayor es el índice, mayor es el riesgo de incendio forestal.

Para el cálculo de la **exposición** se ha tenido en cuenta la superficie ocupada por los hábitats terrestres en cada municipio. Los hábitats considerados han sido los 27 hábitats de interés comunitario y los 13 hábitats de interés regional que se identifican en la publicación Metodología para el cálculo del riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi<sup>16</sup>.

Por su parte, la **vulnerabilidad** se ha planteado a través de la generación, y posterior integración, de una serie de indicadores obtenidos a partir de datos disponibles en el portal geoEuskadi<sup>17</sup>. Concretamente se trata del valor de sensibilidad en función de la superficie ocupada por aquellos hábitats terrestres que cuentan con un valor de

<sup>15</sup> <https://www.copernicus.eu/es/servicios/cambio-climatico>

<sup>16</sup> <https://www.ihobe.eus/publicaciones/metodologia-para-calculo-riesgo-climatico-habitats-terrestres-euskadi>

<sup>17</sup> <https://www.geo.euskadi.eus/ultimo/>

priorización en la publicación anteriormente mencionada; el porcentaje de superficie municipal que está incluida dentro de la Red Natura 2000; el porcentaje de superficie municipal que presenta pendientes altas (superiores al 30 %); y el porcentaje de superficie municipal con insolación alta (orientaciones S, SE o SO).

Los **escenarios climáticos y periodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000); RCP 4.5 (2011-2040); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2098); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2098). No obstante, con el fin de que la información proporcionada esté lo más enfocada posible para la elaboración del Programa de Trabajo 2025-2030, ésta se ha focalizado principalmente sobre la vulnerabilidad del territorio ante esta amenaza y sobre el riego considerando dos horizontes temporales: **el periodo de referencia (1971-2000) y un escenario de futuro cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040)**.

## Vulnerabilidad

La media de la vulnerabilidad actual de los municipios del territorio histórico de Gipuzkoa, que se considera una vulnerabilidad relativa alta ante el riesgo de incendios de los hábitats terrestres, supera muy ligeramente a la media de los municipios de toda la CAPV, que también es alta.

Los valores medios en las comarcas de Bajo Deba, con valor de vulnerabilidad relativa muy alta, y Tolosaldea, con vulnerabilidad relativa alta, presentan índices superiores a los de Gipuzkoa y la CAPV. En los casos de Urola Kosta, Alto Deba y Goierri la vulnerabilidad media, que es alta en todos los casos, es superior a la media de la CAPV, pero inferior a la media de Gipuzkoa. Por contra, las comarcas de Donostialdea, con vulnerabilidad relativa alta, y Bajo Bidasoa, con vulnerabilidad relativa media, presentan valores medios algo inferiores tanto con respecto a Gipuzkoa como a la CAPV.

Se observa una vulnerabilidad relativa muy alta en 21 de los municipios de Gipuzkoa, la mayoría pertenecientes a las comarcas de Alto Deba, Bajo Deba, Goierri y Tolosaldea. En general se trata de municipios con una mayor sensibilidad de sus hábitats terrestres, con muy poca o incluso nula superficie natural protegida, con elevadas pendientes y con zonas de elevada exposición solar. En total, el 73 % de los municipios del territorio muestran valores de vulnerabilidad alta o muy alta.

**Se observa una vulnerabilidad relativa muy alta en 21 de los municipios de Gipuzkoa, la mayoría pertenecientes a las comarcas de Alto Deba, Bajo Deba, Goierri y Tolosaldea.**

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

A diferencia de lo que ocurre con la vulnerabilidad, la media del riesgo de los municipios del territorio histórico de Gipuzkoa ante **el riesgo de incendios de los hábitats terrestres es inferior al de la media de los municipios de toda la CAPV**. De todas formas, el riesgo relativo medio es bajo en ambos casos.

A nivel comarcal **destacan los territorios de Bajo Deba, Alto Deba y Tolosaldea**, cuyos

valores promedio de riesgo relativo, todos clasificados como bajos, son ligeramente superiores a los valores medios de Gipuzkoa y la CAPV. Por el contrario, las comarcas de Bajo Bidasoa, Donostialdea, Goierri y Urola Kosta, aunque también con índices bajos, presentan valores promedio inferiores tanto con respecto a Gipuzkoa como a la CAPV.

**La mayoría de los municipios (el 80%) tienen un riesgo relativo bajo.** Por lo general se observa que el índice de amenaza y exposición es bajo en Gipuzkoa, y por ello el riesgo promedio es medio-bajo. Solo 12 municipios cuentan con un riesgo relativo medio, principalmente debido a unos índices altos y muy altos en vulnerabilidad.

### Escenario RCP 8.5 2011-2040

En este escenario la **media del riesgo de los municipios del territorio histórico de Gipuzkoa ante el riesgo de incendios de los hábitats terrestres**, encuadrado como riesgo bajo, es **algo inferior al de la media de los municipios de toda la CAPV**, que también es un riesgo bajo. Se observa cierto incremento del riesgo con respecto al periodo de referencia, siendo dicho incremento algo inferior al que se observa para el conjunto de municipios de la CAPV.

En la escala comarcal, **Bajo Deba, Alto Deba y Tolosaldea continúan presentando valores de riesgo relativo medio superiores** a los valores medios de Gipuzkoa y la CAPV. Mientras que en los casos de Alto Deba y Tolosaldea mantienen niveles de riesgo clasificados como bajos, en el caso de Bajo Deba el riesgo relativo llega a ser medio. Las comarcas de Bajo Bidasoa, Donostialdea, Goierri y Urola Kosta, todas ellas con valores de riesgo relativo bajos, continúan presentando valores promedio inferiores tanto a Gipuzkoa como a la CAPV.

La **media del riesgo de los municipios del territorio histórico de Gipuzkoa ante el riesgo de incendios de los hábitats terrestres**, encuadrado como riesgo bajo, es **algo inferior al de la media de los municipios de toda la CAPV**, que también es un riesgo bajo.

Se observa una disminución en el número de municipios con índices muy bajos, que pasa de 6 municipios en el periodo de referencia a 3 municipios en este escenario de futuro cercano. Por contra, aumenta el número de municipios con índices de riesgo relativo medios, que pasa de 12 a 18 municipios. Esto se debe a que la amenaza aumenta ligeramente en este escenario, aunque sigue manteniéndose en un rango de niveles muy bajos.

Tabla 16. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD		RIESGO	
	Actual	Período de referencia	Futuro cercano	
CAPV	Alta	Bajo	Bajo	
GIPUZKOA	Alta	Bajo	Bajo	
ALTO DEBA	Alta	Bajo	Bajo	
BAJO BIDASOA	Media	Bajo	Bajo	
BAJO DEBA	Muy alta	Bajo	Medio	

DONOSTIALDEA	Alta	Bajo	Bajo
GOIERRI	Alta	Bajo	Bajo
TOLOSALDEA	Alta	Bajo	Bajo
UROLA KOSTA	Alta	Bajo	Bajo



## 3.2 Medio urbano

En este apartado se exponen, poniendo especial atención al territorio de Gipuzkoa, los principales resultados de los estudios disponibles para los riesgos clave correspondientes al medio urbano, es decir, el riesgo de estrés térmico en el espacio público; el riesgo de deterioro de confort y habitabilidad en edificaciones; el riesgo de daños en edificaciones por inundación fluvial; el riesgo de daños en edificaciones por inundación pluvial; el riesgo de daños en edificaciones por inundación costera; el riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica; y el riesgo de daños en edificaciones por vientos extremos.

### 3.2.1 Riesgo de estrés térmico en el espacio público

La información que se ofrece a continuación ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo.

Por un lado, la caracterización del **impacto potencial** se ha llevado a cabo mediante el modelo cuantitativo UTCI (*Universal Thermal Climate Index*), que expresa el estrés térmico de una persona en relación con su entorno y teniendo en cuenta la respuesta fisiológica humana a distintas variables físicas. En este caso, para el cálculo del valor UTCI se han analizado los datos diarios de temperatura máxima, humedad relativa media, velocidad del viento media y radiación solar media, procedentes de los escenarios regionalizados de la CAPV, y más concretamente aquellos que afectan a sus principales áreas urbanas. Con ello se ha estimado, a nivel municipal, el número de días en los que se superará un estrés térmico alto en diferentes escenarios futuros.

Por otro lado, se ha caracterizado la **vulnerabilidad** mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: proporción de personas menores de 4 años; proporción de personas mayores de 75 años; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; y balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro**

cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040).

## Vulnerabilidad

**La vulnerabilidad del T.H de Gipuzkoa**, obtenida a partir de los índices de vulnerabilidad de cada uno de los municipios que lo integran, **es media**. El valor coincide, además, con el de la media de la CAPV.

En cuanto a su distribución comarcal, las diferencias entre estas unidades territoriales son poco significativas. No obstante, se podría destacar que mientras Bajo Bidasoa, Donostialdea y Urola Kosta se sitúan en la media provincial, Alto Deba y Tolosaldea se posicionan por debajo de dicha media, y **Bajo Deba y Goierri se encuentran por encima de ella**.

Si se aumenta la escala espacial, se destacan 11 municipios con un índice de vulnerabilidad alta. Estos municipios se localizan fundamentalmente en las comarcas de **Goierrri, Donostialdea y Tolosaldea**, y en menor medida en **Bajo Deba y Urola Kosta**. Precisamente, es también Tolosaldea la comarca que acoge al único municipio de la provincia que presenta un índice de vulnerabilidad muy bajo. El resto de los municipios de Gipuzkoa (60) presentan valores de vulnerabilidad media.

**La vulnerabilidad en Gipuzkoa es media.** Las diferencias a escala comarcal no son significativas, pero al realizar el análisis tanto a nivel comarcal como municipal la comarca **destacada es Goierri**.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

**El nivel de riesgo en este periodo**, considerando los indicadores de vulnerabilidad correspondiente al año 2022, **es muy bajo** en el T.H de Gipuzkoa, y coincide con el nivel de riesgo mostrado para la CAPV.

Aunque los valores de vulnerabilidad son de tipo medio en todas las comarcas, el **potencial impacto correspondiente al estrés térmico** sobre la población alcanza niveles **muy bajos**

A nivel comarcal, tampoco existe una clara diferenciación, **observándose también en todas las comarcas un nivel de riesgo muy bajo**. Esto es debido a que, aunque los valores de vulnerabilidad son de tipo medio en todas las comarcas, el potencial impacto correspondiente al estrés térmico sobre la población alcanza niveles muy bajos. Las comarcas de Goierri y Urola Kosta presentan valores iguales a la media provincial; Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Donostialdea superan ligeramente esa media; y Alto Deba y Tolosaldea se sitúan por debajo de la misma.

A mayor escala, la mayor parte de **los municipios de Gipuzkoa (72) presentan índices de riesgo muy bajos en este periodo**, siendo bajos en el resto. Aunque las 7 comarcas cuentan con municipios que presentan valores tanto con nivel de riesgo bajo como muy bajo, los correspondientes a niveles bajos pertenecen sobre todo a las comarcas de Goierri y Donostialdea.

### Escenario RCP 8.5 2011-2040

**En este periodo el T.H de Gipuzkoa continúa presentando un nivel de riesgo muy bajo**, y que es igual al de la CAPV, también muy bajo, condicionado fundamentalmente porque el índice de impacto por estrés térmico es muy bajo en todo el territorio. **No se observa, por tanto, una clara evolución con respecto al periodo de referencia.**

Poniendo el foco en lo que ocurre a nivel comarcal, todas las comarcas presentan también niveles muy bajos y sus valores se distribuyen muy cerca de esa media provincial. Así, Urola Kosta y Goierri replican prácticamente esos valores medios. Se observan valores superiores en Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Donostialdea. Por el contrario, son Alto Deba y Tolosaldea las comarcas cuyos valores de riesgo en este periodo son inferiores a los valores medios de Gipuzkoa.

No se han identificado variaciones en este escenario con respecto al número de municipios y clases de riesgo que ya se observaban en el periodo de referencia: en ambos escenarios son los mismos.

Las comarcas de **Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Donostialdea** presentan un nivel de riesgo ligeramente superior al del resto de las comarcas de Gipuzkoa en el periodo de futuro cercano, aunque en **todos los casos** el nivel de riesgo para este periodo es **muy**

Tabla 17. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD		RIESGO	
	Actual	Período de referencia	Futuro cercano	Distancia
CAPV	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
GIPUZKOA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
ALTO DEBA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
BAJO BIDASOA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
BAJO DEBA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
DONOSTIALDEA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
GOIERRI	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
TOLOSALDEA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0
UROLA KOSTA	Media	Muy bajo	Muy bajo	0

### 3.2.2 Riesgo de deterioro de confort y habitabilidad en edificaciones

La información que se ofrece a continuación ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica semicuantitativa, donde se combinan indicadores que caractericen las componentes del riesgo.

En primer lugar, la **amenaza** se ha evaluado mediante el número de noches tropicales, definidas como aquellas en las que las temperaturas mínimas superan los 20 °C. Este indicador está estrechamente relacionado con el confort nocturno en interiores,

afectando a la capacidad de descanso y la salud de la población. Para ello, se han procesado datos en formato ráster de noches tropicales para diferentes modelos climáticos, calculando los valores correspondientes a cada municipio y obteniendo un conjunto de datos combinados (*ensemble*) para el periodo de referencia y los escenarios futuros.

La **exposición** de este riesgo clave se ha caracterizado mediante el indicador de población, considerando, por tanto, que aquellos municipios más poblados son los que presentan una mayor exposición.

Por otro lado, se ha caracterizado la **vulnerabilidad** mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: proporción de personas menores de 4 años; proporción de personas mayores de 75 años; antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y periodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 4.5 (2011-2040); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2099); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040)**.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad media de Gipuzkoa es prácticamente igual a la media de la CAPV, siendo en ambos casos de nivel medio.

Las diferencias entre comarcas son poco significativas en cuanto a la clase de riesgo en la que se enmarcan, que es también de nivel medio en todos los casos. Si se observa con mayor detalle los valores que les corresponden a cada una de ellas, Alto Deba y Tolosaldea presentan cifras por debajo de las medias de Gipuzkoa y de la CAPV; Urola Kosta muestra valores similares a las medias de la CAPV y de Gipuzkoa; y Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea y Goierri se encuentran por encima de dichas medias.

**En 13 municipios existe una vulnerabilidad alta**

vulnerabilidad baja; y en otros 13 municipios existe una vulnerabilidad alta. Esta vulnerabilidad elevada aparece en 6 municipios de Goierri, 3 de Donostialdea, 2 de Tolosaldea y 1 tanto en Alto Deba como en Bajo Deba. Sin embargo, cabe destacar que estas 5 comarcas tienen la mayor parte de sus municipios con vulnerabilidad media.

Dos de cada tres municipios de Gipuzkoa presentan una vulnerabilidad media. Solo en uno, localizado en la comarca de Tolosaldea, se observa una vulnerabilidad muy baja; en 13 existe una

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

Los datos para este periodo muestran que el riesgo en Gipuzkoa está un poco por debajo del riesgo de la CAPV, aunque no de manera significativa. De todas maneras, en ambos territorios el nivel de vulnerabilidad es bajo.

**Los valores de riesgo bajo en Gipuzkoa vienen muy influenciados por el número de noches tropicales, que es muy bajo** en comparación con otros territorios de la CAPV

Este mismo patrón se traslada a la esfera comarcal, donde todas las comarcas tienen riesgo bajo, salvo Tolosaldea, que tiene riesgo muy bajo, aunque con valores muy cercanos al punto de corte con la clase de riesgo bajo. Goierri y Urola Kosta muestran valores que coinciden con las medias de Gipuzkoa y la CAPV. La ya mencionada Tolosaldea y Alto Deba tienen valores por debajo de ambas medias.

Por contra, Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Donostialdea se encuentran por encima de estas medias.

Aunque la mayoría de los municipios (61) presentan riesgo bajo, también se observa que en 26 (la mitad de ellos en Tolosaldea) existe un riesgo muy bajo y que incluso en uno, perteneciente a Donostialdea, hay riesgo medio. En casi todas las comarcas el grupo más numeroso es el de los municipios con riesgo bajo. No obstante, en Alto Deba y Tolosaldea sí se constata un mayor equilibrio entre los municipios con riesgo muy bajo y bajo.

Estos valores de riesgo bajo en Gipuzkoa vienen muy influenciados por la componente de amenaza, caracterizada por el número de noches tropicales, la cual es muy baja en todas las comarcas si la comparamos con lo que sucede en otros territorios de la CAPV.

### Escenario RCP 8.5 2011-2040

El riesgo en este escenario aumenta un poco con respecto al periodo de referencia en todo el territorio, aunque de manera contenida. Los niveles de riesgo de Gipuzkoa y de la CAPV continúan siendo bajo en ambos casos, coincidiendo incluso numéricamente sus valores promedios.

Todas las comarcas siguen encuadradas dentro de la clase de riesgo bajo, exceptuando a Tolosaldea que pasa de muy bajo en el periodo de referencia a riesgo bajo en este escenario. Se mantiene que Goierri y Urola Kosta muestran valores coincidentes con las medias de Gipuzkoa y la CAPV, que Tolosaldea y Alto Deba tienen valores por debajo de

ambas medias, y que Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Donostialdea superan estas medias.

**El riesgo en este escenario aumenta de manera contenida con respecto al periodo de referencia en todo el territorio**

La mayoría de los municipios continúa presentando niveles de riesgo bajo, aunque la cifra se incrementa de 61 a 72 municipios en este escenario. Por el contrario, el número de municipios con riesgo muy bajo disminuye de 26 a 14. Se constata también que uno de los municipios alcanza valores correspondientes a la clase de riesgo alto.

En Alto Deba, Bajo Deba, Goierri, Tolosaldea y Urola Kosta predominan los municipios con riesgo bajo. En Donostialdea también, aunque en esta comarca se encuentra el único municipio con riesgo alto. Por su parte, en Bajo Bidasoa hay un equilibrio entre riesgo bajo y riesgo medio.

Al igual que sucedía en el periodo de referencia, en este y en el resto de los escenarios futuros los valores de riesgo bajo en Gipuzkoa están muy influenciados por el número de noches tropicales. Esta amenaza, pese a aumentar a lo largo del tiempo en todos los futuros escenarios de cambio climático, continúa siendo muy baja en todo el territorio si la comparamos con otros territorios de la CAPV más desfavorecidos.

*Tabla 18. Resumen de vulnerabilidad y riesgo*

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD		RIESGO	
	Actual	Período de referencia	Futuro cercano	Futuro lejano
CAPV	Media	Bajo	Bajo	Bajo
GIPUZKOA	Media	Bajo	Bajo	Bajo
ALTO DEBA	Media	Bajo	Bajo	Bajo
BAJO BIDASOA	Media	Bajo	Bajo	Bajo
BAJO DEBA	Media	Bajo	Bajo	Bajo
DONOSTIALDEA	Media	Bajo	Bajo	Bajo
GOIERRI	Media	Bajo	Bajo	Bajo
TOLOSALDEA	Media	Muy bajo	Bajo	Bajo
UROLA KOSTA	Media	Bajo	Bajo	Bajo

### 3.2.3 Riesgo de daños en edificaciones por inundación fluvial

La información que se muestra seguidamente ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo. El enfoque cuantitativo

se emplea para caracterizar el potencial impacto de la afección de las inundaciones fluviales sobre las edificaciones, que es el resultado de la interacción del peligro de inundación fluvial y de la exposición de las edificaciones de la CAPV. El modelo de riesgo se completa con una aproximación semicuantitativa para la incorporación de la componente vulnerabilidad.

Para la caracterización del **impacto potencial**, en el periodo de referencia, correspondiente a la superficie de edificios que pueden verse afectados anualmente por inundaciones de tipo fluvial, se han empleado los mapas de peligrosidad elaborados por URA<sup>18</sup>, con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años y a una resolución espacial de 1 m. A partir de la ubicación de los edificios de la CAPV, de la información del calado de estos mapas y de las curvas de daño desarrolladas por URA se ha calculado el impacto para estos periodos. Para poder proyectar ese impacto actual hacia el futuro se ha calculado el cambio en la frecuencia de los períodos de retorno a partir de datos del *Copernicus Climate Data Store*, concretamente de los caudales diarios desde 1971 hasta 2100 para 8 modelos hidrológicos y según los escenarios RC 4.5 y RCP 8.5. Mediante procesos estadísticos se obtienen los cambios de frecuencia para los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, y posteriormente se calcula la superficie de edificios con daños anualizados en varios períodos futuros.

Por otro lado, se ha caracterizado la **vulnerabilidad** mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie de suelo artificializado; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; y balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 4.5 (2011-2040); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2099); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040)**.

## Vulnerabilidad

En el T.H. de Gipuzkoa la vulnerabilidad para este riesgo clave es baja, aunque muy

<sup>18</sup> <https://www.geo.euskadi.eus/calado-para-el-periodo-de-retorno-de-10-100-y-500-anos/webgeo00-dataset/es/>

cercana al intervalo de valores que caracterizan a la vulnerabilidad media. De hecho, algo similar sucede, aunque a la inversa, con la media de la CAPV, que tiene un índice de vulnerabilidad media y también está muy próximas al punto de corte. Por tanto, aunque la vulnerabilidad de la CAPV y de Gipuzkoa no se encuadran en la misma clase de vulnerabilidad, las diferencias son muy pequeñas.

**Existe una mayor proporción de municipios con vulnerabilidad media que con vulnerabilidad baja**

A nivel comarcal, existen ciertas diferencias entre los territorios. Así, mientras que Alto Deba, Goierri y Tolosaldea presentan valores de vulnerabilidad baja, en Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea y Urola Kosta el índice asciende a medio. Si se comparan sus respectivos valores con la media de la CAPV, solo Bajo Bidasoa la supera; Bajo Deba

presenta un valor prácticamente igual y el resto de las comarcas muestran valores inferiores. Si la comparación se realiza con respecto a la media de Gipuzkoa, todas las comarcas tienen valores superiores, a excepción de Alto Deba.

Desde la escala municipal, existe una mayor proporción de municipios con vulnerabilidad media (49) que con vulnerabilidad baja (36), habiendo incluso un muy reducido número con vulnerabilidad muy baja. En general, todas las comarcas tienen una distribución similar en cuanto a la proporción de los municipios que presentan vulnerabilidades bajas o medias, exceptuando Bajo Bidasoa y Bajo Deba, donde predominan los municipios con vulnerabilidad media.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

En este periodo, a diferencia de lo que ocurre con la vulnerabilidad, el nivel de riesgo en Gipuzkoa es algo superior al de la CAPV, aunque en cualquier caso en ambos territorios el nivel de riesgo se puede considerar como muy bajo.

Las comarcas de Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea, y Urola Kosta presentan valores bajos de riesgo, y el resto muy bajos. Entre estas últimas solo en Goierri y Tolosaldea se observan valores inferiores tanto con respecto a la media de la CAPV como a la media de Gipuzkoa. El resto de las comarcas, por tanto, presentan valores superiores a ambas medias.

**La existencia de niveles de riesgo bajo o muy bajo está fuertemente condicionada por la componente del potencial impacto**

A mayor escala se observa que, aunque existen unos pocos municipios con valores de riesgo medio (6) o incluso alto (2), el 88 % restante presenta valores bajos o muy bajos, siendo estos últimos los más numerosos en Gipuzkoa (57). En Alto Deba predominan los municipios con riesgo muy bajo; en

Bajo Bidasoa todos presentan riesgo bajo; en Bajo Deba la distribución es equitativa entre las clases de riesgo bajo y muy bajo; en Donostialdea y Urola Kosta sus municipios tienen valores bajos o muy bajos, aunque también se incluye un municipio con riesgo alto en cada una de las comarcas; y en Goierri y Tolosaldea los riesgos son casi todos de nivel bajo o muy bajo.

En general, teniendo en cuenta el enfoque utilizado para el análisis de este riesgo, la existencia de niveles de riesgo bajo o muy bajo está fuertemente condicionada por la componente del potencial impacto, que viene representada por la superficie correspondiente a las edificaciones del municipio que puedan verse afectadas por el desborde de los cauces fluviales. Este potencial impacto es muy reducido en la mayor parte de los casos. El nivel medio de impacto en la CAPV y en Gipuzkoa es muy bajo, valor que se traslada también a cada una de las comarcas del territorio, con excepción de Alto Deba, donde su valor es bajo. Entre las comarcas que, aun teniendo un valor de impacto muy bajo destacan por encima del resto, aunque sea de manera muy poco significativa, estarían Donostialdea y Urola Kosta.

### **Escenario RCP 8.5 2011-2040**

Las diferencias observadas en este escenario con respecto a los datos identificados en el escenario de referencia son muy pequeñas. Se mantiene que el nivel de riesgo en Gipuzkoa es algo superior al de la CAPV, aunque en ambos territorios el nivel de riesgo continúa siendo muy bajo.

A nivel comarcal sucede algo similar, ya que, Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea, y Urola Kosta siguen presentando valores bajos de riesgo, y el resto de las comarcas tienen niveles muy bajos. Nuevamente, a excepción de Goierri y Tolosaldea, las demás comarcas presentan valores superiores a la media de Gipuzkoa.

Donde sí se observa alguna diferencia es a escala municipal. Comparando los datos de este escenario con el periodo de referencia, se observa un municipio menos (56) con riesgo muy bajo, dos más (25) los que tienen riesgo bajo y uno menos (5) los que presentan riesgo medio. Se mantienen en cambio los dos municipios con riesgo alto que ya existían en el periodo anterior.

Si se atiende a la distribución de los niveles de riesgo según las comarcas, en Alto Deba siguen predominando los municipios con riesgo muy bajo; también en Bajo Bidasoa todos presentan riesgo bajo; en Bajo Deba la distribución es igualmente equitativa entre las clases de riesgo bajo y muy bajo; en Donostialdea y Urola Kosta sus municipios mantienen valores bajos o muy bajos, aunque se sigue incluyendo un municipio con riesgo alto en cada una de las dos comarcas; y en Goierri y Tolosaldea los riesgos siguen casi todos de nivel bajo o muy bajo.

**El nivel de riesgo de **bajo y muy bajo** en todas las comarcas**

El potencial impacto sobre las edificaciones continúa siendo muy bajo tanto en la CAPV como en Gipuzkoa. A nivel comarcal sucede también lo mismo que en el periodo de referencia, que en todas es muy bajo, salvo en Alto Deba que es nuevamente bajo. Entre las comarcas con riesgo muy bajo destacan también Donostialdea y Urola Kosta.

*Tabla 19. Resumen de vulnerabilidad y riesgo*

VULNERABILIDAD	RIESGO
----------------	--------

Ámbito territorial	Actual	Período de referencia	Futuro cercano
CAPV	Media	Muy bajo	Muy bajo
<b>GIPUZKOA</b>	<b>Baja</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Muy bajo</b>
ALTO DEBA	Baja	Muy bajo	Muy bajo
BAJO BIDASOA	Media	Bajo	Bajo
BAJO DEBA	Media	Bajo	Bajo
DONOSTIALDEA	Media	Bajo	Bajo
GOIERRI	Baja	Muy bajo	Muy bajo
TOLOSALDEA	Baja	Muy bajo	Muy bajo
UROLA KOSTA	Media	Bajo	Bajo

### 3.2.4 Riesgo de daños en edificaciones por inundación pluvial

La información que se muestra en este apartado ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo. Por una parte, el enfoque cuantitativo se emplea para caracterizar el potencial impacto de la afección de las inundaciones de tipo pluvial sobre las edificaciones, que es el resultado de la interacción del peligro de inundación pluvial y de la exposición de las edificaciones de la CAPV ante esta amenaza. De manera análoga a lo descrito para el anterior riesgo clave (riesgo de daños en edificaciones por inundación fluvial), el modelo de riesgo se completa con una aproximación semicuantitativa para la incorporación de la componente vulnerabilidad.

Para la caracterización del **impacto potencial** correspondiente al total de edificios que pueden verse afectados anualmente por inundaciones de tipo pluvial, se han empleado los mapas de inundación pluvial elaborados por IHOBE en 2022 para el periodo de retorno de 25 años y los periodos actual y futuro medio (RCP 8.5 2041-2070). Tras identificar espacialmente las edificaciones expuestas, estas han sido agregadas en cada periodo de tiempo y por cada municipio de la CAPV.

En lo que respecta a la **vulnerabilidad**, esta se ha caracterizado mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie de suelo artificializado; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje

de viviendas en las que vive una sola persona; y balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Por tanto, los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); y RCP 8.5 (2041-2070). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **el escenario de futuro medio con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2041-2070)**.

## Vulnerabilidad

Para este riesgo clave la vulnerabilidad de Gipuzkoa es algo inferior a la media de la vulnerabilidad de los municipios que conforman la CAPV.

**La mayoría de los municipios tienen una vulnerabilidad media**

La vulnerabilidad a nivel comarcal varía entre baja y media, siendo media en Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea y Urola Kosta, y vulnerabilidad baja en el resto de los territorios. Solo Tolosaldea se encuentra por debajo de la media de Gipuzkoa. Por su parte, los índices de vulnerabilidad de Alto Deba, Donostialdea, Goierri y Urola Kosta son superiores a la media de Gipuzkoa, pero inferiores a la de la CAPV. El valor de Bajo Deba prácticamente es igual a la de la CAPV; y el Bajo Bidasoa es el único que la supera.

Más de la mitad de los municipios de Gipuzkoa (49) presentan una vulnerabilidad media. En el resto de municipios se observa una vulnerabilidad baja, si exceptuamos a solo 3 municipios con nivel de riesgo muy bajo.

En la mayoría de las comarcas se distribuyen de manera similar los municipios que presentan vulnerabilidad baja y media. Este patrón no se observa en Bajo Bidasoa, donde sus municipios solo tienen una vulnerabilidad media, ni en Bajo Deba, donde todos muestran vulnerabilidad media, excepto en un caso, con vulnerabilidad baja.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

Tanto el riesgo de la CAPV como de Gipuzkoa son bajos y prácticamente iguales, ya que la diferencia entre sus respectivos índices es de apenas unas milésimas en una escala de entre 1 y 2.

Todas las comarcas superan a la media de la CAPV y de Gipuzkoa, exceptuando a Goierri y Tolosaldea que se encuentran por debajo de ambas. A destacar que el nivel de riesgo en Bajo Bidasoa, que es medio, es superior al del resto de comarcas, con niveles bajos y muy bajos. En cualquier caso, se trata de un valor que se encuentra cerca del corte con la clase de riesgo bajo.

A escala local, aproximadamente la mitad de los municipios de Gipuzkoa (46) presentan

un nivel de riesgo muy bajo. El resto tienen valores bajos, si exceptuamos a 9 municipios con valores medios. La distribución de municipios que presentan diferentes niveles de riesgo es la siguiente: en Alto Deba hay una similar distribución entre los niveles muy bajo, bajo y medio; en Bajo Bidasoa todos tienen riesgo medio; en Bajo Deba, Donostialdea, y Urola Kosta existe una mayoría de municipios con valores de riesgo bajo; en Goierri hay una proporción similar entre riesgo muy bajo y bajo; y en Tolosaldea tienen fundamentalmente riesgo muy bajo.

En general, el riesgo viene modulado a la baja con respecto a la vulnerabilidad porque en la mayor parte de los territorios existe un nivel de potencial impacto muy bajo, exceptuando a Alto Deba y Bajo Bidasoa, donde el impacto es bajo. Este es el caso de lo que se observa a nivel de toda la CAPV y en bastantes comarcas de Gipuzkoa (Bajo Deba, Donostialdea, Goierri, Tolosaldea o Urola Kosta).

**En el periodo de referencia, aproximadamente la mitad de los municipios de Gipuzkoa presentan un nivel de riesgo muy bajo**

### Escenario RCP 8.5 2041-2070

Se observa que el nivel de riesgo aumenta ligeramente en este escenario de futuro medio, aunque no lo suficiente como para marcar claras diferencias con respecto al periodo de referencia. Los valores medios para la CAPV y Gipuzkoa son muy parecidos, siendo un poco mayor en Gipuzkoa.

De nuevo todas las comarcas superan a la media de la CAPV y de Gipuzkoa, exceptuando a Goierri y Tolosaldea que se encuentran por debajo. Continúa destacando la comarca de Bajo Bidasoa, que a pesar de que tiene un aumento del riesgo no es lo suficientemente significativo como para incrementar un nivel en la clasificación. El resto de las comarcas oscilan entre valores muy bajos y bajos, y mantienen los niveles alcanzados en el periodo de referencia exceptuando a Goierri, que alcanza el nivel bajo por muy poco margen.

**Todas las comarcas superan a la media de la CAPV y de Gipuzkoa, exceptuando a Goierri y Tolosaldea, que se encuentran por debajo**

Si se observa con mayor detalle lo que ocurre a nivel municipal, se constata que hay una disminución de los municipios que presentan un nivel de riesgo muy bajo (41 frente a los 46 del periodo de referencia), un aumento de 33 a 38 municipios con riesgo bajo, y una disminución del número de municipios con riesgo medio (de 9 a 7). Precisamente son 2 los municipios en los que en este escenario se observa que presentan riesgo alto.

Se repite en cierto modo la modulación del riesgo ya comentada anteriormente por parte de la componente del impacto potencial, que es muy bajo, en general, si no se considera a Alto Deba y Bajo Bidasoa donde el impacto es bajo.

Tabla 20. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

VULNERABILIDAD	RIESGO
----------------	--------

Ámbito territorial	Actual	Período de referencia	Futuro medio
CAPV	Media	Bajo	Bajo
GIPUZKOA	Baja	Bajo	Bajo
ALTO DEBA	Baja	Bajo	Bajo
BAJO BIDASOA	Media	Medio	Medio
BAJO DEBA	Media	Bajo	Bajo
DONOSTIALDEA	Media	Bajo	Bajo
GOIERRI	Baja	Muy bajo	Bajo
TOLOSALDEA	Baja	Muy bajo	Muy bajo
UROLA KOSTA	Media	Bajo	Bajo

### 3.2.5 Riesgo de daños en edificaciones por inundación costera

La información que se muestra en este apartado ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo.

El **impacto potencial** se ha obtenido a partir de las modelizaciones realizadas en el proyecto Kostaegoki, donde se estiman los daños en las edificaciones considerando el calado de las inundaciones costeras, para diferentes períodos de retorno y diferentes escenarios históricos y futuros, debidas a la subida del nivel del mar y el oleaje. Posteriormente, a partir de estos datos, y ya en el marco de esta acción del proyecto LIFE, se han calculado los valores de daño anualizados integrando diferentes períodos de retorno.

En lo que respecta a la **vulnerabilidad**, esta se ha caracterizado mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie de suelo artificializado; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; y balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes:

Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2099); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro medio con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2041-2070)**.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la CAPV para este riesgo clave, calculada a partir los índices de vulnerabilidad de los municipios que están expuestos a eventos de inundación costera, es alta y ligeramente superior a la vulnerabilidad del T.H. de Gipuzkoa, donde también es alta.

De las 4 comarcas costeras, 3 tienen vulnerabilidad alta

De las 4 comarcas en las que existen municipios costeros, en 3 de ellas (Bajo Bidasoa, Donostialdea y Urola Costa) la vulnerabilidad es también alta. Y solo en Bajo Deba el nivel de vulnerabilidad es medio.

A destacar que la comarca de Bajo Bidasoa supera incluso la media de la CAPV. Por su parte, Donostialdea y Urola Costa se sitúan entre la media de la CAPV y de Gipuzkoa. Y solo Bajo Deba muestra valores inferiores a la media de Gipuzkoa.

De los 17 municipios de Gipuzkoa en los que parte de su territorio puede verse expuesto, en 8 de ellos la vulnerabilidad es alta e incluso en 3 de ellos es muy alta. Además, en 5 casos más presenta un valor medio. En Bajo Bidasoa sus municipios tienen niveles altos, en Bajo Deba hay equilibrio entre los territorios con nivel alto y medio; en Donostialdea existen municipios con niveles bajo, medio, alto y muy alto, siendo mayoría los que muestran vulnerabilidad muy alta; y en Urola Costa, aunque hay municipios con valores medios, la mayor parte presenta valores altos.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

En general, el nivel de riesgo en Gipuzkoa es superior al de la CAPV, aunque en ambos casos es bajo.

En este periodo todas las comarcas presentan un nivel de riesgo muy bajo o bajo, excepto el caso de Bajo Bidasoa, que es alto, observándose valores claramente superiores a los de la CAPV y Gipuzkoa. Por contra, en Bajo Deba el valor promedio es inferior al de la CAPV; y en Donostialdea y Urola Costa los valores se encuentran cercanos a dicha media.

En las comarcas donde el nivel de impacto es alto, el riesgo también lo es

Numéricamente, 15 de los 17 municipios presentan niveles de riesgo muy bajo (4) o bajo (11). Los otros 2 municipios restantes tienen valores medio y muy alto, respectivamente, localizados ambos en la comarca de Bajo Bidasoa. En Bajo Deba y Donostialdea todos los municipios tienen niveles

de riesgo muy bajos o bajos. Urola Kosta, por su parte, tiene valores bajos en todos los municipios con exposición a la amenaza costera.

A destacar que nuevamente la componente del impacto potencial ejerce de modulador del nivel de riesgo alcanzado, ya que en las comarcas donde el nivel de impacto es alto, el riesgo también lo es. Y en cambio, donde el impacto es muy bajo, el riesgo acaba siendo bajo o muy bajo, a pesar de que la vulnerabilidad pueda ser media o incluso alta.

### **Escenario RCP 8.5 2041-2070**

En este escenario se observa un pequeño incremento del riesgo con respecto al existente en el periodo de referencia, aun cuando el riesgo de la CAPV y de Gipuzkoa se mantienen en niveles bajos. Además, la media en Gipuzkoa sigue superando a la media de la CAPV.

Al igual que sucedía en el periodo de referencia, todas las comarcas presentan un nivel de riesgo muy bajo o bajo, excepto el caso de Bajo Bidasoa, con nivel alto y con valores superiores a cualquiera de los valores promedio con los que se compare. En el extremo opuesto continúa apareciendo la comarca de Bajo Deba, con valores inferiores al resto de comarcas y a los promedios de la CAPV y de Gipuzkoa.

En este escenario futuro se observa que disminuye a 12 el número de municipios con riesgo muy bajo (4) o bajo (8), aumenta el número de municipios con nivel medio (de 1 a 3), aparece por primera vez uno con nivel alto y se mantiene otro con nivel muy alto.

Los municipios de Bajo Bidasoa son los que presentan valores más altos, como cabía esperar tras observar lo que ocurre en la escala comarcal. En Urola Kosta existen municipios con niveles bajo y medio; y en Bajo Deba y Donostialdea la gran mayoría tiene niveles muy bajos o bajos.

Se vuelve a constatar en este escenario que en las comarcas donde el nivel del potencial impacto es alto, el riesgo también lo es, y, por el contrario, donde es muy bajo, el riesgo acaba siendo también bajo o muy bajo, aun siendo la vulnerabilidad media o alta.

**Los municipios de Bajo Bidasoa son los que presentan valores más altos**

*Tabla 21. Resumen de vulnerabilidad y riesgo*

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD		RIESGO	
	Actual	Período de referencia	Futuro medio	Bajo
CAPV	Alta	Bajo	Bajo	Bajo
<b>GIPUZKOA</b>	<b>Alta</b>	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>	
ALTO DEBA	N/A	N/A	N/A	
BAJO BIDASOA	Alta	Alto	Alto	
BAJO DEBA	Media	Muy bajo	Muy bajo	
DONOSTIALDEA	Alta	Bajo	Bajo	

GOIERRI	N/A	N/A	N/A
TOLOSALDEA	N/A	N/A	N/A
UROLA KOSTA	Alta	Bajo	Bajo

### 3.2.6 Riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica

La información que se muestra en este apartado ha sido extraída del análisis del riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo, para el cálculo del impacto potencial, y un modelo semicuantitativo, basado en información estadística municipal.

Para el cálculo del **impacto potencial**, en este caso la potencial energía generada en un determinado tiempo, se han tenido en cuenta los algoritmos propuestos por Jerez (2015)<sup>19</sup>. Aunque el potencial de generación de las instalaciones fotovoltaicas depende principalmente de la cantidad de recurso solar (radiación solar), existen también otros muchos condicionantes y algunos de ellos tienen que ver con otras características climáticas que se dan en el territorio. En este caso, a partir de datos en celdas de 1 km de la CAPV y correspondientes a temperaturas medias diarias, radiación solar superficial media diaria y velocidad del viento media diaria, para diferentes períodos de tiempo y escenarios, se ha obtenido el promedio de potencial energía generada por año y kW instalado (kWh/kW \* año) en cada municipio vasco y periodo analizado.

Respecto a la **vulnerabilidad**, se ha considerado el indicador de consumo eléctrico por habitante, información que se encuentra disponible de forma desagregada para cada municipio de la CAPV.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1981-2010), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1981-2010), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2100). De manera específica para este riesgo clave se ha elegido un periodo de referencia diferente al habitual en otros riesgos clave (1971-2000) con el fin de mantener la coherencia en el periodo de referencia de todas las variables climáticas que intervienen en el modelo de impacto. A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1981-2010)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040)**.

### Vulnerabilidad

El nivel de vulnerabilidad es bajo en tanto en Gipuzkoa como en la CAPV, si bien es ligeramente superior en Gipuzkoa.

<sup>19</sup> <https://www.nature.com/articles/ncomms10014>

A nivel comarcal las diferencias son pequeñas en cuanto a la clase de riesgo que les corresponde, que en todos los casos se trata de una vulnerabilidad baja, salvo en la comarca de Bajo Bidasoa que es muy baja. La mayor parte de las comarcas se encuentran en valores comprendidos entre la media de Gipuzkoa y la media de la CAPV. Solo Alto Deba y Urola Kosta muestran valores superiores a ambas medias.

**Solo Alto Deba y Urola Kosta muestran valores superiores a las medias de la CAPV y Gipuzkoa**

La mayor parte de los municipios tienen vulnerabilidad muy baja (33) o baja (45). A destacar la presencia de un municipio con vulnerabilidad muy alta y 9 más con vulnerabilidad media. En Alto Deba, Bajo Bidasoa y Bajo Deba todos sus municipios tienen niveles de vulnerabilidad muy baja o baja; en Donostialdea hay más municipios

con vulnerabilidad baja, aunque también se detectan algunos con vulnerabilidad muy baja y media; en la comarca de Goierri la mayor parte son municipios con niveles muy bajos o bajos, aunque se da la circunstancia de que alberga al único municipio de Gipuzkoa con una vulnerabilidad muy alta; Tolosaldea tiene algunos municipios con vulnerabilidad media, aunque la mayoría muestran valores bajos o muy bajos; y en Urola Kosta la vulnerabilidad municipal es muy baja, en general, y solo uno muestra un valor medio.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1981-2010)

Los niveles de riesgo para este periodo son bajos tanto en Gipuzkoa como en la CAPV, aunque ligeramente superiores en el caso de la provincia.

A nivel comarcal no destaca especialmente ningún territorio sobre otros, ya que todas las comarcas muestran niveles de riesgo bajo. Analizando la variabilidad interna de los valores que atribuyen esta clase de riesgo bajo, se observa que Alto Deba, Goierri y

Tolosaldea tienen cifras algo superiores a las medias de Gipuzkoa y de la CAPV, estando el resto de comarcas por debajo de las mismas.

**La combinación de niveles de impacto muy bajos o bajos con niveles de vulnerabilidad muy bajos o bajos** da como consecuencia que todos los territorios tengan finalmente niveles de riesgo bajo.

A mayor escala se ve que existen 71 municipios tienen riesgo muy bajo o bajo, que en otros 16 alcanza un valor medio y que en uno se llega a riesgo alto. Aunque en casi todas la comarcas sus municipios presentan niveles de riesgo muy bajo y sobre todo bajo, hay algunos casos particulares que

convendría señalar: Goierri tiene 7 municipios con riesgo medio y uno incluso con riesgo alto; la cuarta parte de los municipios de Alto Deba tienen riesgo medio; y en Tolosaldea 7 de los municipios tienen nivel medio.

En general, la combinación de niveles de impacto muy bajos o bajos con niveles de vulnerabilidad muy bajos o bajos da como consecuencia que todos los territorios tengan finalmente niveles de riesgo bajo.

### Escenario RCP 8.5 2011-2040

Aunque el valor numérico del riesgo en este escenario aumenta con respecto al del periodo de referencia, continúa siendo bajo tanto en Gipuzkoa como en la CAPV. La media de la provincia supera ligeramente a la media de la comunidad autónoma.

A escala comarcal, en cambio, sí se observan algunas diferencias, ya que algunas de ellas experimentan un aumento en la clase de riesgo asignada. Es el caso de Alto Deba, Goierri y Tolosaldea, donde el nivel de riesgo asciende de bajo a medio, y de Bajo Bidasoa, que pasa de muy bajo a bajo. Al igual que ocurría en el periodo de referencia, Alto Deba, Goierri y Tolosaldea muestran valores de riesgo algo superiores a las medias de Gipuzkoa y de la CAPV, estando las demás comarcas por debajo.

**Los incrementos del riesgo se deben a los cambios en las variables de radiación solar, temperatura y velocidad del viento)**

A escala local se reduce el número de municipios con niveles de riesgo muy bajo o bajo de 71 a 44, y aumenta considerablemente el de municipios con riesgo medio, que pasa de 16 a 42, convirtiéndose en la clase de riesgo con mayor representatividad entre los municipios de Gipuzkoa. La mayor parte de ellos se encuentran en las comarcas de Goierri, Tolosaldea y Alto Deba. En este escenario aparece incluso un municipio con riesgo muy alto (en Goierri), además de otro que presenta riesgo alto (en Tolosaldea).

Puesto que la vulnerabilidad no varía entre el periodo de referencia y este escenario, cabe inferir que el aumento de riesgo se debe al aumento del nivel de impacto, que sí varía debido a los cambios proyectados en las variables climáticas consideradas en el modelo utilizado (radiación solar, temperatura y velocidad del viento).

Tabla 22. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD	RIESGO		
		Actual	Período de referencia	Futuro cercano
CAPV	Baja	Bajo	Bajo	Bajo
GIPUZKOA	Baja	Bajo	Bajo	Bajo
ALTO DEBA	Baja	Bajo	Bajo	Medio
BAJO BIDASOA	Muy baja	Bajo	Bajo	Bajo
BAJO DEBA	Baja	Bajo	Bajo	Bajo
DONOSTIALDEA	Baja	Bajo	Bajo	Bajo
GOIERRI	Baja	Bajo	Bajo	Medio
TOLOSALDEA	Baja	Bajo	Bajo	Medio
UROLA KOSTA	Baja	Bajo	Bajo	Bajo

### 3.2.7 Riesgo de daños en edificaciones por vientos extremos

La información que se muestra en este apartado ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo.

El **impacto potencial** se determina mediante el cálculo del daño sufrido por las edificaciones debido a los vientos extremos. Para ello, se utilizan curvas de daño específicas que relacionan la velocidad del viento con el daño en los edificios. Los datos de rachas de viento para el periodo histórico se obtienen de Copernicus, ya que no están disponibles datos de rachas de viento en los escenarios de Ihobe. Por esta razón, se analiza únicamente el escenario histórico, dado que no se dispone de escenarios futuros para esta variable.

En lo que respecta a la **vulnerabilidad**, esta se ha caracterizado mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie de suelo artificializado; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; y balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); y Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022).

### Vulnerabilidad

Analizando los datos disponibles, el nivel de vulnerabilidad de Gipuzkoa es bajo e inferior al de la CAPV, que es medio. La diferencia no es sustancial, pero sí lo suficiente como para que exista un salto entre una clase y otra.

A nivel comarcal todas las comarcas oscilan entre los niveles bajo y medio. Entre las que tienen un nivel de vulnerabilidad media se encuentran Bajo Bidasoa, con el valor más alto, seguida por Bajo Deba, Donostialdea y Urola Kosta. Alto Deba y Goierri, aunque con índices de vulnerabilidad baja, son las que se encuentran muy próximas al punto de corte

con la clase de vulnerabilidad media.

En la escala local la mayor parte de los municipios (49) tienen una vulnerabilidad media.

**En la escala local la mayor parte de los municipios (49) tienen una vulnerabilidad media**

Le sigue un menor grupo (36) con vulnerabilidad baja. Solo 3 de los municipios de Gipuzkoa tienen una vulnerabilidad muy baja.

Desde una perspectiva municipal, en Alto Deba, Donostialdea, Goierri, Tolosaldea y Urola Kosta existe una distribución similar en cuanto a la proporción de municipios que presentan niveles de vulnerabilidad baja y media. Por su parte, todos los municipios de Bajo Bidasoa tienen nivel de vulnerabilidad media y la mayor parte de los de la comarca de Bajo Deba también.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1981-2010)

El T.H de Gipuzkoa y la CAPV comparte el mismo nivel de riesgo, que es medio en ambos territorios, si bien es algo superior en el caso de la provincia.

Existe variabilidad a nivel comarcal, dado que territorios como Alto Deba, Goierri y Tolosaldea muestran valores de riesgo bajo; Bajo Deba y Urola Kosta presentan niveles de riesgo alto; y finalmente Donostialdea y Bajo Bidasoa, este de manera espacial, destacan por encima del resto de comarcas con un nivel de riesgo muy alto. En estas dos comarcas el riesgo muy alto viene determinado sobre todo porque su nivel de potencial impacto también es muy alto, a pesar de que ambas tienen una vulnerabilidad media.

**Donostialdea y Bajo Bidasoa**  
presentan riesgo muy alto

Lógicamente también se refleja esa variabilidad de niveles de riesgo: existen 7 municipios con riesgo muy bajo, 33 con riesgo bajo, 21 con riesgo medio; 16 con riesgo alto y 11 con riesgo muy alto. La distribución de los municipios según las comarcas sería la siguiente: en Alto Deba hay el mismo número de municipios con riesgo bajo (4) y medio (4); en Bajo Bidasoa todos tienen riesgo muy alto; en Bajo Deba predominan los municipios con riesgo alto (4); en Donostialdea todos los municipios tienen riesgo alto (5) o muy alto (6); Goierri fundamentalmente tiene municipios con riesgo bajo (19); en Tolosaldea aproximadamente la mitad de los municipios tiene riesgo muy bajo (6) o bajo (9) y la otra mitad riesgo medio (14); en Urola Kosta hay mayoría con riesgo alto (7) o muy alto (2).

Tabla 23. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

VULNERABILIDAD	RIESGO		
Ámbito territorial	Actual	Período de referencia	Futuro cercano
CAPV	Media	Medio	N/A

<b>GIPUZKOA</b>	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>N/A</b>
ALTO DEBA	Baja	Bajo	N/A
BAJO BIDASOA	Media	Muy alto	N/A
BAJO DEBA	Media	Alto	N/A
DONOSTIALDEA	Media	Muy alto	N/A
GOIERRI	Baja	Bajo	N/A
TOLOSALDEA	Baja	Bajo	N/A
UROLA KOSTA	Media	Alto	N/A



### 3.3 Sector primario

En este apartado se exponen, poniendo especial atención al territorio de Gipuzkoa, los principales resultados de los estudios disponibles para los riesgos clave correspondientes al sector primario, es decir, el riesgo a la actividad agrícola por sequías; el riesgo a la actividad agrícola por temperaturas extremas; el riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas; el riesgo de pérdidas de producción forestal por períodos secos; el riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal; y el riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal. Conviene aclarar que los resultados de los riesgos del sector primario no están generados en el marco de la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050.

Para todos los riesgos de este sector se ha considerado el escenario de concentración de gases de invernadero RCP 8.5, el escenario más desfavorable en términos de concentración de gases, y los períodos de referencia 1981-210; el período de mediano plazo 2041-2070 y el período de largo plazo 2100. A continuación, se proporcionan aspectos relevantes a estos tres escenarios.

#### 3.3.1 Riesgo a la actividad agrícola por sequías

En este apartado se presentan la metodología y los resultados obtenidos en la evaluación del riesgo que **la sequía representa para la actividad agrícola**. Si bien en este riesgo se han considerado los tres períodos de estudio a escala comarcal, para la evaluación de los cultivos con mayor riesgo, se ha restringido el análisis al periodo de referencia y al futuro medio.

Uno de los factores determinantes en los rendimientos de los cultivos es la disponibilidad del recurso hídrico y el aprovechamiento que las plantas pueden hacer de este. En este sentido, el estudio analiza el riesgo asociado a temperaturas altas, que incrementan la evapotranspiración y reducen el aprovechamiento del agua en el suelo por parte de los cultivos, así como el estrés hídrico derivado de eventos de sequía. Por esta razón, los indicadores de **amenaza** seleccionados para la evaluación del riesgo han sido la evapotranspiración (mm) y la precipitación (mm).

Para evaluar la vulnerabilidad, se han distinguido los indicadores de sensibilidad y los de capacidad de adaptación. La **sensibilidad** se ha analizado a partir de la reserva de agua del suelo, el consumo de agua del cultivo y la sensibilidad al estrés hídrico, factores que determinan la respuesta de los cultivos ante condiciones de sequía. En cuanto a la **capacidad de adaptación**, se ha considerado el porcentaje de explotaciones con formación agrícola, el número de variedades genéticas y el índice de diversidad de Shannon, que reflejan el grado de conocimiento y la diversidad productiva del sector. También se han analizado aspectos estructurales como el sistema de cultivo, el porcentaje de explotaciones con dedicación exclusiva por parte del titular, el porcentaje

de explotaciones con tractor propio y el porcentaje de explotaciones con cosechadora de cereal propia, indicadores que permiten medir el grado de tecnificación del sector por comarca.

Asimismo, se ha evaluado la capacidad de innovación mediante el análisis de la inversión en I+D, expresada en miles de euros, así como el porcentaje de gasto en I+D en el sector agrario (*SCOPUS Keywords: "crop" crop temperature (5 años)*). En lo referente a los recursos hídricos, se han considerado indicadores como el porcentaje de superficie regable, el porcentaje de superficie gestionada en comunidades regantes, la eficiencia de sistemas de riego, el manejo de riego actual del cultivo y el porcentaje de ocupación de superficie regable.

En cuanto a la **exposición** al riesgo, se han tomado en cuenta la superficie global ocupada por cultivos (ha) y la superficie intracomarcal ocupada por cultivos (ha).

Además, se ha realizado un análisis por cultivos por comarca, identificando, por un lado, los cultivos con vulnerabilidad muy alta, y por otro, los cultivos con el riesgo más alto de Gipuzkoa.

Tanto la sensibilidad como la capacidad de adaptación se ha evaluado la vulnerabilidad de todos los cultivos (31 en total), independientemente de si se encuentran cultivados en la comarca analizada. Posteriormente, mediante el análisis de exposición, esto es, la presencia de los cultivos, se ha determinado el riesgo de cada cultivo. En los casos en que la exposición es nula (es decir, el cultivo no está presente en la comarca, lo cual se da para 7 cultivos de los 31 analizados), el riesgo será cero. Por lo tanto, es importante señalar que, aunque el análisis de vulnerabilidad se ha realizado para todos los cultivos en todas las comarcas, en algunos casos el riesgo no aparece reflejado.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es alta para la mayoría de las comarcas (al igual que en Gipuzkoa), excepto en Goierri, que es media. De hecho, en Goierri, a diferencia de las demás comarcas, no existen cultivos con vulnerabilidad muy alta (Tabla 1/Tabla 24). Sin embargo, entre todas las que tienen riesgo alto existen algunas heterogeneidades: Alto Deba y Bajo Deba presentan los valores más bajos, y Bajo Bidasoa el más alto.

La vulnerabilidad es **alta para la mayoría de las comarcas** excepto en Goierri, que es media

Si se analiza la vulnerabilidad de los cultivos en las diferentes comarcas de la CAPV, se puede inferir que existe una distribución desigual entre ellos. Entre los cultivos con vulnerabilidad muy alta, destacan la avena y el centeno en numerosas comarcas como Alto Deba, Bajo Deba, Bajo Bidasoa, Donostialdea, Tolosaldea y Urola Kosta.

Las forrajeras leguminosas también muestran una alta vulnerabilidad en la mayoría de estas comarcas. Además, cultivos hortícolas como ajo, cebolla, cebolleta y puerro

presentan una alta vulnerabilidad en Bajo Bidasoa, Donostialdea y Tolosaldea, mientras que en Bajo Bidasoa la lista se amplía a coles, berza y coliflor. Esto sugiere que ciertas condiciones ambientales o agronómicas podrían estar afectando de manera específica a este grupo de cultivos.

De esta manera, Bajo Bidasoa se destaca como la comarca con mayor cantidad de cultivos con vulnerabilidad muy alta, incluyendo también el maíz para grano, otros cereales y cultivos forrajeros, así como la colza y la patata. Esto fundamenta que asuma el valor de vulnerabilidad más alto dentro de las comarcas con nivel alto.

A modo de resumen, los cereales y las forrajeras leguminosas son los cultivos más vulnerables en varias comarcas, mientras que Bajo Bidasoa enfrenta una vulnerabilidad mayor, debido a que incluye diversos cultivos vulnerables tanto intensivos como extensivos.

Tabla 24. Cultivos con vulnerabilidad muy alta por comarca.

Comarca	Cultivos presentes	Cultivos con vulnerabilidad muy alta
ALTO DEBA	Avena; Cebada; Centeno; Maíz para grano; Trigo; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajeras leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola; Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Colza; Girasol; Remolacha azucarera; Habas secas, guisantes secos; Judías secas; Patata ;	Avena; Centeno, Forrajeras leguminosas y Habas secas y guisantes secos
BAJO BIDASOA	Manzano; Peral; Frutales de hueso: albaricoquero, cerezo, guindo, melocotonero, ciruelo; Olivar; Viñedo; Almendro; Avellano; Nogal	Avena; Cebada; Centeno; Maíz para grano; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajeras leguminosas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos; Patata
BAJO DEBA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas
DONOSTIALDEA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Habas secas, guisantes secos
GOIERRI		<i>Todos los cultivos analizados tienen vulnerabilidad menor a "Muy alta"</i>
TOLOSALDEA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Habas secas, guisantes secos
UROLA KOSTA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Habas secas, guisantes secos

## Riesgo

A pesar de que la vulnerabilidad es alta, el riesgo es muy bajo en todas las comarcas, lo que quiere decir que la amenaza y la exposición son bajas en relación a otras comarcas de la CAPV por fuera de Gipuzkoa, especialmente las de Araba/Álava, que tienen los valores de riesgo más altos.

Dentro del periodo de referencia, a pesar de que todas las comarcas tienen riesgo bajo, existen heterogeneidades geográficas en la amenaza. Donostialdea y Bajo Bidasoa son los que tienen la amenaza más baja, y Goierri y Alto Deba las más altas.

El riesgo tiene un leve incremento a lo largo del siglo. En el futuro medio, en Bajo Bidasoa, Goierri y Urola Kosta se incrementa a "bajo" (mayor que Gipuzkoa, pero igual a la CAPV), mientras que el resto permanece en niveles muy bajos. Sin embargo, cabe destacar que en todas las comarcas la amenaza sufre incrementos.

Estos valores se encuentran respaldados por la poca cantidad de cultivos con alto riesgo en todas las comarcas. De hecho, todos los cultivos de las comarcas de Alto Deba, Bajo Deba, Goierri, Donostialdea y Bajo Bidasoa tienen riesgo muy bajo. Solo en Tolosaldea y Urola Kosta hay dos tipos de cultivo con riesgo bajo (praderas polífiticas y cereales y cultivos forrajeros).

Por último, en el futuro lejano sigue incrementándose el riesgo, aunque con incrementos de la amenaza cercanos al 10%, por lo que aún permanece en niveles bajos. Una vez más, entre comarcas existen heterogeneidades: Alto Deba, Urola Kosta y Goierri son las que mayor riesgo presentan (en ese orden, de mayor a menor) y Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Tolosaldea las que menos, con valores de riesgo muy similares.

**La amenaza sufre incrementos leves a lo largo del siglo, por lo que el riesgo no llega a ser alto en ninguna comarca**

Estos leves incrementos del riesgo se ven reflejados en el incremento del riesgo en diversos cultivos. Alto Deba y Goierri son los que presentan mayor cantidad de cultivos con riesgo bajo en lugar de muy bajo, entre los que se encuentran maíz para grano, alfalfa, cereales y cultivos forrajeros, forrajeras leguminosas, praderas polifitas, ajo, cebolla, cebolleta, puerro, coles, berza, coliflor, calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena, lechuga, escarola, judías verdes, guisantes verdes, habas verdes, pimiento, guindilla, tomate; habas secas, guisantes secos, judías secas; patata, manzano, peral, cerezo, melocotonero y ciruelo.

Cabe destacar que, de los cultivos a los que se ha analizado la vulnerabilidad frente a las sequías, algunos no se encuentran expuestos, y son: avena, cebada, centeno, colza, girasol, remolacha azucarera y almendro.

Nuevamente, los niveles de riesgo bajo en el futuro lejano se explican a partir de que los valores más altos se encuentran concentrados en Araba/Álava.

Tabla 25. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	Vulnerabilidad	RIESGO		
		P. referencia	Futuro medio	Futuro lejano
CAPV	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
GIPUZKOA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
ALTO DEBA	Alto	Muy bajo	Bajo	Bajo
BAJO BIDASOA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
BAJO DEBA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
DONOSTIALDEA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
GOIERRI	Medio	Muy bajo	Bajo	Bajo
TOLOSALDEA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
UROLA KOSTA	Alto	Muy bajo	Bajo	Bajo

### 3.3.2 Riesgo a la actividad agrícola por temperaturas extremas

En este estudio se ha planteado el análisis del **riesgo asociado a temperaturas altas extremas/olas de calor sobre los cultivos**. La amenaza climática evaluada en este riesgo clave es el incremento de temperatura. Se han elegido como indicadores las temperaturas máximas diarias primaverales (mes de junio como más desfavorable) en el caso de los cultivos de invierno o primavera que se cosechan en verano, y las temperaturas máximas estivales para los cultivos de verano. El análisis se ha realizado considerando las comarcas de la CAPV, buscando una jerarquización según el riesgo y para los tres horizontes temporales mencionados en la descripción del sector primario (**1981-2010**, considerado como periodo de referencia del **clima actual**; **2041-2070**, que hace referencia a la **evolución del clima a medio plazo**; y **2071-2100** relacionado con la **evolución climática a largo plazo**). Además, se ha realizado un análisis por cultivos por comarca, identificando, por un lado, los cultivos con vulnerabilidad muy alta, y por otro, los cultivos con el riesgo más alto de Gipuzkoa en el periodo de referencia y en el futuro medio.

Los indicadores de **amenaza** climática utilizados en este riesgo han sido las temperaturas máximas diarias en verano y las temperaturas máximas diarias de primavera.

Los indicadores de **exposición** han sido la superficie global ocupada por cultivos (ha) y la superficie intracomarcal ocupada por cultivos (ha).

Como indicadores de **sensibilidad** en esta cadena de impacto se han considerado tres indicadores relacionados con temperaturas cardinales de los cultivos: la temperatura óptima del cultivo (temperaturas óptimas bajas), la temperatura crítica máxima (umbral estrés térmico bajo) y la temperatura máxima letal (sensibilidad elevada al estrés térmico).

En cuanto a la **capacidad de adaptación**, se han considerado los siguientes indicadores: porcentaje de explotaciones con formación agrícola; la plasticidad genética (número de variedades de genéticas); diversidad (cultivos extensivos de invierno, cultivos extensivos

de verano, cultivos hortícolas y cultivos leñosos ) y posibilidad de sustitución de cultivos; porcentaje de explotaciones con dedicación exclusiva por parte del titular; porcentaje de explotaciones con tractor propio; porcentaje de explotaciones con cosechadora de cereal propia; gasto general destinado a I+D; porcentaje de gasto en I+D en el sector agrario y número de referencias bibliográficas publicadas en los últimos años en revistas ISI y con relación a la cadena de impacto y al cultivo (*SCOPUS Keywords: "crop" crop temperature (5 años)*).

Tanto la sensibilidad como la capacidad de adaptación se ha evaluado la vulnerabilidad de todos los cultivos (31 en total), independientemente de si se encuentran cultivados en la comarca analizada. Posteriormente, mediante el análisis de exposición, esto es, la presencia de los cultivos se ha determinado el riesgo de cada cultivo. En los casos en que la exposición es nula (es decir, el cultivo no está presente en la comarca, lo cual se da para 7 cultivos de los 31 analizados), el riesgo será cero. Por lo tanto, es importante señalar que, aunque el análisis de vulnerabilidad se ha realizado para todos los cultivos en todas las comarcas, en algunos casos el riesgo no aparece reflejado.

## Vulnerabilidad

El índice de vulnerabilidad de Gipuzkoa es alto, ligeramente superior al índice de la CAPV, que también es alto. A nivel comarcal apenas se observan diferencias entre sus índices (varían entre 1,61 y 1,67, siendo Donostialdea y Bajo Bidasoa las que mayor valor presentan). En todas las comarcas la vulnerabilidad es también alta. Solo Urola Kosta presenta un valor igual al de la media provincial. Por un lado, en Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea y Tolosaldea existen niveles algo superiores a los de la media del territorio. Por el contrario, Alto Deba y Goierri son las comarcas que se sitúan por debajo de dicha media.

Todas las comarcas de Gipuzkoa presentan **valores altos de vulnerabilidad**.

En general, la vulnerabilidad de los cultivos del T.H. de Gipuzkoa, así como la de todas las comarcas que la conforman, sigue un patrón prácticamente idéntico al que se observa en el ámbito de la CAPV. Una gran cantidad de cultivos tienen una vulnerabilidad alta o muy alta. De hecho, en la siguiente tabla se han destacado aquellas con vulnerabilidad muy alta.

Entre los tipos de cultivos que destacan con valores de vulnerabilidad muy alta se encuentran las leguminosas forrajeras; la avena; el centeno; la colza; las praderas polifitas; las coles, berza, coliflor; las habas secas y guisantes secos; y el avellano.

Tabla 26. Cultivos con vulnerabilidad muy alta por comarca

Comarca	Cultivos	Cultivos con vulnerabilidad muy alta
ALTO DEBA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos
BAJO BIDASOA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos; Avellano
BAJO DEBA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos; Avellano
DONOSTIALDEA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos; Avellano
GOIERRI		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos
TOLOSALDEA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos; Avellano
UROLA KOSTA		Avena; Centeno; Forrajeras leguminosas; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Colza; Habas secas, guisantes secos; Avellano

La gran cantidad de cultivos con vulnerabilidad alta y muy alta (aunque en las tablas se han seleccionado solo las muy altas) configuran un escenario en el que la vulnerabilidad total de las comarcas también lo es.

## Riesgo

Se observa un claro aumento de los valores del riesgo en los diferentes horizontes temporales analizados como consecuencia del incremento de los indicadores de amenaza (temperaturas). Este efecto se observa tanto en el riesgo agregado a nivel comarcal como en el riesgo por tipos de cultivos.

A escala comarcal, en el periodo de referencia 1981-2010, todas las comarcas presentan niveles poco relevantes (ver tabla a continuación). Así, solo en Alto Deba y Urola Kosta existen niveles bajos, siendo muy bajos en el resto de las comarcas de Gipuzkoa. En el

periodo 2041-2070 se observa un ligero incremento en los niveles de riesgo, ya que todas las comarcas muestran niveles bajos. En el periodo más lejano, el de 2071-2100, sigue incrementándose el riesgo, de manera que en la totalidad de las comarcas se observa un riesgo relativo medio. En cualquier caso, los valores entre comarcas son similares, por lo que las diferencias son poco significativas.

*Tabla 27. Resumen de vulnerabilidad y riesgo*

<b>Ámbito territorial</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>P. referencia</b>	<b>RIESGO</b>	
			<b>Futuro medio</b>	<b>Futuro lejano</b>
CAPV	Alta	Muy bajo	Medio	Medio
<b>GIPUZKOA</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>
ALTO DEBA	Alta	Bajo	Bajo	Medio
BAJO BIDASOA	Alta	Muy bajo	Bajo	Medio
BAJO DEBA	Alta	Bajo	Bajo	Medio
DONOSTIALDEA	Alta	Muy bajo	Bajo	Medio
GOIERRI	Alta	Muy bajo	Bajo	Medio
TOLOSALDEA	Alta	Muy bajo	Bajo	Medio
UROLA KOSTA	Alta	Bajo	Bajo	Medio

De los cultivos que se ha analizado la vulnerabilidad frente al incremento de temperaturas, algunos no se encuentran expuestos. Estos son: avena, cebada, centeno, colza, girasol, remolacha azucarera y almendro. En lo que respecta a los riesgos por tipos de cultivos, todos ellos tienen riesgos muy bajos, bajos y medios. Aquellos que presentan los valores medios han sido identificados y se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 28. Riesgo de cultivos por comarcas en los períodos de referencia 1981-2010 y 2041-2070

Comarca	Cultivos presentes	Cultivos con riesgo medio <sup>20</sup> en el periodo de referencia 1981-2010	Cultivos con riesgo medio en el periodo 2041-2070
1. ALTO DEBA	Maíz para grano; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajerías leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Habas secas; Guisantes secos; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Olivar; Viñedo; Almendro; Avellano; Nogal	Praderas polifitas; Manzano	Maíz para grano; Alfalfa; Praderas polifitas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Lechuga, escarola; Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Judías secas; Patata; Manzano; Avellano; Nogal
2. BAJO BIDASOA	Maíz para grano; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajerías leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Almendro; Avellano; Nogal	Praderas polifitas	Praderas polifitas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Manzano
3. BAJO DEBA	Maíz para grano; Trigo; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Tomate; Guisantes secos; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Viñedo; Avellano; Nogal	Manzano; Otros cereales y cultivos forrajeros	Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Manzano; Manzano

<sup>20</sup> Se han seleccionado los cultivos con riesgo más alto: en Gipuzkoa los mayores valores asumen medio ya que aquellos con riesgo alto y muy alto se encuentran en otras comarcas de la CAPV.

Comarca	Cultivos presentes	Cultivos con riesgo medio <sup>20</sup> en el periodo de referencia 1981-2010	Cultivos con riesgo medio en el periodo 2041-2070
<b>4. DONOSTIALDEA</b>	Maíz para grano; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajerías leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Habas secas; Guisantes secos; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Viñedo; Avellano; Nogal	Praderas polifitas; Manzano; Otros cereales y cultivos forrajeros	Otros cereales y cultivos forrajeros; Praderas polifitas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Manzano
<b>5. GOIERRI</b>	Maíz para grano; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajerías leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Habas secas; Guisantes secos; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Viñedo; Avellano; Nogal	Manzano; Otros cereales y cultivos forrajeros	Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Praderas polifitas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Manzano
<b>6. TOLOSALDEA</b>	Maíz para grano; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajerías leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Habas secas; Guisantes secos; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Viñedo; Avellano; Nogal	Praderas polifitas; Manzano; Otros cereales y cultivos forrajeros	Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Praderas polifitas; Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, coliflor; Manzano

Comarca	Cultivos presentes	Cultivos con riesgo medio <sup>20</sup> en el periodo de referencia 1981-2010	Cultivos con riesgo medio en el periodo 2041-2070
<b>7. UROLA KOSTA</b>	Maíz para grano; Trigo; Alfalfa; Otros cereales y cultivos forrajeros; Forrajeras leguminosas; Maíz forrajero; Praderas polifitas, Ajo, cebolla, cebolleta, puerro; Coles, berza, Coliflor; Calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena y otros; Lechuga, escarola, Judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; Pimiento, guindilla; Tomate; Habas secas; Guisantes secos; Judías secas; Patata; Manzano; Peral; Frutales de hueso: cerezo, melocotonero, ciruelo; Viñedo; Avellano; Nogal	Praderas polifitas; Manzano; Otros cereales y cultivos forrajeros	Otros cereales y cultivos forrajeros; Praderas polifitas; Coles, berza, coliflor; Manzano; Viñedo

Por tanto, teniendo en cuenta que el análisis de este riesgo por altas temperaturas está realizado a escala regional, en el caso del territorio de Gipuzkoa los tipos de cultivos que presentan mayor riesgo en el periodo de referencia 1981-2010 son las **praderas polifitas, el manzano y otros cereales y cultivos forrajeros**, todos con un nivel de riesgo medio.

A medio plazo se observa un nivel de riesgo promedio bajo. Tanto en el análisis por comarcas como por cultivos se concluye que **con el tiempo el riesgo aumenta, pero sin superar la posición relativa media.**

Si avanzamos en el tiempo, se estima que en el periodo 2041-2070 se **aumente significativamente el número de cultivos con un riesgo medio**. En concreto, praderas polifitas y el manzano continuarán presentando niveles de riesgo medio, al que se sumarían la alfalfa; otros cereales y cultivos forrajeros; ajo, cebolla, cebolleta, puerro; calabaza, calabacín, pepino, melón, berenjena; coles, berza, coliflor; judías verdes, guisantes verdes, habas verdes; manzanos, viñedos, avellano y nogal. Aunque el nivel de amenaza aumenta, la mayor parte del resto sigue manteniéndose en niveles bajos.

A largo plazo (2071-2100) habría que prestar especial atención al cultivo de **patata** en Alto Deba; a las **leguminosas forrajeras** en Bajo Bidasoa; al maíz forrajero en Bajo Deba; al tomate en Bajo Deba, Bajo Bidasoa, Alto Deba y Goierri; a la lechuga y escarola en Bajo Deba, Donostialdea, Bajo Bidasoa, Alto Deba, y Goierri; y al manzano en Bajo Deba, Urola Kosta, Alto Deba, Goierri y Donostialdea.

### 3.3.3 Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas

En el sector ganadero de la CAPV se ha realizado un análisis preliminar del riesgo asociado a temperaturas altas. Entre todos los factores estresantes que sufren los animales, el estrés térmico es el tema que más preocupa en la actualidad en relación al cambio climático (Silanikove and Kolumn, 2015).

La caracterización de la **amenaza** se realiza a través de la temperatura elevada, con un indicador de número de "días de verano" o días al año en los cuales la temperatura máxima supera los 25 °C (días/año).

Para calcular la **exposición** se considera el censo ganadero (Unidades de Ganado Mayor) y el empleo en explotaciones agrarias, referido al empleo generado por el sector agrario (Unidades de Trabajo y Año).

En cuanto a la **sensibilidad** al estrés térmico, se ha considerado el indicador de temperatura superior de la zona termoneutral (°C), por encima de la cual el ganado empieza a sufrir estrés térmico.

Para evaluar la **capacidad de adaptación** se han utilizado indicadores como el porcentaje de explotaciones con formación agraria; el índice de diversidad de Shannon (por tipología de ganado); el porcentaje de explotaciones con dedicación exclusiva por parte del titular; el porcentaje de titulares jefes de explotación con menos de 60 años; el gasto destinado a I+D (miles de euros destinados a I+D/(hab/km<sup>2</sup>)); y el porcentaje de gasto de I+D en el sector agrario.

## Vulnerabilidad

Las comarcas que destacan con mayor peso en cuanto al empleo generado por el sector agrario son Urola Kosta, Tolosaldea y Donostialdea. **Todas las comarcas de Gipuzkoa presentan valores bajos de vulnerabilidad, excepto Goierri, donde se observa un valor medio.** En cualquier caso, las variaciones entre comarcas son mínimas. Además, mientras que la sensibilidad de todas las comarcas es media, la capacidad adaptativa es también media en Alto Deba, Bajo Deba y Bajo Bidasoa, aunque baja en el resto.

Todas las comarcas de Gipuzkoa excepto en la comarca de Goierri presentan **valores bajos de vulnerabilidad.**

Esta capacidad adaptativa se caracteriza, de manera general, por presentar un muy alto porcentaje de explotaciones cuyo titular tiene formación agraria, por un bajo porcentaje de explotaciones con dedicación exclusiva por parte del titular o por una baja diversidad en la tipología del ganado. No obstante, también se observan diferencias a nivel comarcal en aspectos como la diferencia de inversiones en I+D, siendo muy altas en Bajo Bidasoa y Tolosaldea, altas en Bajo Deba y Donostialdea, medias en Alto Deba y muy bajas en Goierri. También hay diferencias en el porcentaje de explotaciones cuyos jefes de explotación están próximos a la edad de jubilación. Así, este porcentaje es muy alto en Alto Deba y Bajo Bidasoa, medio en Bajo Deba y Goierri, y bajo en el resto.

## Riesgo

De manera general, se observa **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que, a medida que avanza el tiempo desde 1981-2010 hacia mediados (2041-2070) y finales del siglo XXI (2071-2100), **los valores de los índices de riesgo aumentan como consecuencia del incremento del número de días de verano (o días en los cuales se superan los 25 °C), que es el indicador que caracteriza la amenaza.** Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, **la mayor parte de las comarcas de Gipuzkoa presentan valores de riesgo bajo, a excepción de Bajo Bidasoa y Bajo Deba, cuyos valores son muy bajos.** En el **periodo 2041-2070** los niveles de riesgo ascienden a valores medios en todas las comarcas, salvo Bajo Bidasoa, que muestra un riesgo bajo. A **largo plazo** (2071-2100) los niveles de riesgo continúan al alza, **siendo alto en todas las comarcas excepto Bajo Bidasoa, nuevamente.** Tras analizar el origen de estos riesgos, el informe de Ihobe (2019) apunta a que, en el caso de Gipuzkoa, en caso de emprender acciones para la adaptación, sería conveniente enfocarlas en las **comarcas de Urola-Kosta, Tolosaldea y Goierri**, donde podría producirse un mayor riesgo para finales de siglo.

En el periodo 2041-2070 todas las comarcas, **presentan riesgo medio** a excepción de Bajo Bidasoa, con riesgo bajo.

Tabla 29. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	Vulnerabilidad	RIESGO		
		P. referencia	Futuro medio	Futuro lejano
CAPV	Medio	Bajo	Medio	Alto
<b>GIPUZKOA</b>	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
ALTO DEBA	Bajo	Muy bajo	Bajo	Medio
BAJO BIDASOA	Bajo	Muy bajo	Medio	Alto
BAJO DEBA	Bajo	Bajo	Medio	Alto
DONOSTIALDEA	Bajo	Bajo	Medio	Alto
GOIERRI	Medio	Bajo	Medio	Alto
TOLOSALDEA	Bajo	Bajo	Medio	Alto
UROLA KOSTA	Bajo	Bajo	Medio	Alto

### 3.3.4 Riesgo de pérdidas de producción forestal por periodos secos

El sector forestal de la CAPV, en este estudio, abarca tanto las plantaciones productivas como los sistemas forestales seminaturales, ya que los ecosistemas forestales constituyen una de las unidades de paisaje natural más complejas en términos de función, estructura, dinámica y resistencia y resiliencia climática.

Para este riesgo, el indicador de **amenaza** climática utilizado ha sido la mediana del número de meses consecutivos con precipitaciones inferiores a 40 mm en la comarca para cada periodo, una variable climática de gran relevancia en la evaluación del impacto de la sequía.

En cuanto a la **exposición**, se ha considerado como referencia el porcentaje de superficie forestal de la comarca, lo que permite identificar las áreas con mayor presencia de masa forestal.

La vulnerabilidad se ha analizado a través de indicadores de **sensibilidad** vinculados a la capacidad de las especies forestales para tolerar el estrés hídrico, así como a las características hidrogeológicas del suelo. Entre ellos, se ha considerado la media ponderada del número de meses consecutivos con precipitaciones inferiores a 40 mm que toleran las especies forestales de la comarca, un factor determinante en la resistencia de los bosques ante la escasez de agua<sup>21</sup>. También se ha incluido la reserva de agua útil

<sup>21</sup> Para determinar la tolerancia a la sequía de las especies forestales en cada comarca, se utilizaron los datos del Forestry Compendium referentes al número de meses consecutivos que cada especie puede soportar condiciones de sequía (precipitaciones menores a 40 mm). A partir de esta información, se calculó una media ponderada considerando la superficie ocupada por cada especie dentro de la comarca. En total se analizaron 20 especies, que en conjunto representan más del 90% del territorio forestal. Entre ellas se incluyen especies de los géneros *Quercus*, *Eucalyptus*, *Chamaecyparis*, *Pinus*, *Fagus*, *Larix*, *Pseudotsuga*, así como otras especies características de los bosques de ribera y del bosque atlántico.

de los suelos de la comarca (mm/m), que mide la capacidad del suelo para retener agua y abastecer a la vegetación. Además, se han analizado el porcentaje de superficie forestal con una densidad alta frente a la superficie forestal total, el porcentaje de superficie forestal en estado de masa repoblado y monte bravo frente a la superficie total, y la profundidad media del regolito de la comarca, factores que influyen en la capacidad de los bosques para afrontar períodos de sequía.

Por otro lado, los indicadores de **capacidad de adaptación** están relacionados con la existencia de áreas protegidas y la diversidad biológica de los bosques. Se ha evaluado el porcentaje de superficie forestal pública de la comarca, y el porcentaje de superficie forestal de la comarca dentro de la Red Natura 2000, que refleja la presencia de zonas bajo protección ambiental. También se ha tenido en cuenta el índice de diversidad de Shannon, un indicador de biodiversidad vegetal, junto con el porcentaje de la superficie forestal certificada, que muestra el compromiso con prácticas de gestión forestal sostenible. Asimismo, se ha considerado el porcentaje de superficie forestal con una densidad baja frente a la superficie forestal total, que puede influir en la resiliencia del ecosistema, así como el contenido medio de carbono orgánico de los suelos de la comarca, un elemento esencial para la fertilidad del suelo forestal, así como para su capacidad de retención hídrica.

## Vulnerabilidad

En términos generales, la vulnerabilidad ante el riesgo de pérdida de producción forestal por períodos secos es alta en toda la CAPV (Tabla 30). Dentro de Gipuzkoa, que también presenta una vulnerabilidad elevada, destaca la comarca de Bajo Deba, donde esta situación alcanza un nivel muy alto. En contraste, las comarcas de Goierri y Alto Deba exhiben la vulnerabilidad más baja dentro del territorio, con un valor medio, aunque cabe destacar que el menor valor del conjunto de comarcas lo asume Goierri. El resto de las comarcas mantienen una vulnerabilidad alta, alineándose así con el promedio tanto de la CAPV como de Gipuzkoa.

**Casi todas las comarcas de Gipuzkoa tienen vulnerabilidad alta o mayor, exceptuando a Alto Deba y Goierri**

No obstante, aunque varias de las comarcas comparten una vulnerabilidad alta, existen ligeras diferencias entre ellas. Urola Kosta y Donostialdea se encuentran un tanto por debajo de Bajo Bidasoa, probablemente por los indicadores de capacidad de adaptación, en donde hay una brecha mayor que entre los de sensibilidad.

Como ha sido mencionado, la comarca de Bajo Deba presenta la mayor vulnerabilidad dentro de este grupo, probablemente debido a su baja capacidad adaptativa. Factores como una menor titularidad, menor diversidad de especies, una reducida superficie protegida y un bajo porcentaje de superficie forestal certificada contribuyen a este alto nivel de vulnerabilidad.

Por su parte, Tolosaldea se posiciona como la de menor vulnerabilidad entre aquellas clasificadas en este nivel, debido fundamentalmente a la diversidad vegetal.

## Riesgo

En cuanto al riesgo, durante el periodo de referencia, la totalidad de las comarcas presentan un nivel bajo o muy bajo, destacando Bajo Bidasoa y Donostialdea como las zonas con menor riesgo, mientras que, en la CAPV, Gipuzkoa y en algunas comarcas como Alto Deba, Goierri y Urola Kosta, el riesgo se mantiene en niveles bajos.

Esto es particularmente llamativo, dado los altos valores de vulnerabilidad para este riesgo en varias de las comarcas de Gipuzkoa. Además, la exposición no asume valores bajos en algunas comarcas (como Donostialdea y Tolosaldea), pero los valores de amenaza son muy bajos para todo el territorio, determinando el valor del riesgo.

En el corto plazo estos valores permanecen constantes, por lo que en el escenario de futuro medio (2041-2070) el valor de riesgo de todas las comarcas es idéntico a su correspondiente en el período de referencia. Sin embargo, la CAPV aumenta en unas décimas en el índice de riesgo (aunque no lo suficiente como para cambiar a categoría medio), lo que pone de manifiesto que la amenaza se incrementa en este periodo por fuera de los límites geográficos de Gipuzkoa.

No obstante, en el futuro lejano (2071-2100), se proyecta un aumento en el riesgo en varias zonas, especialmente en Alto Deba, Goierri y Bajo Deba, donde el riesgo se eleva a un nivel medio. Entre ellas, la que menos valor asume es Goierri, teniendo las otras dos comarcas el mismo valor de riesgo en este periodo.

Además, la CAPV incrementa su índice de riesgo en dos décimas, lo que hace que también su valor sea medio.

Por otro lado, comarcas como Tolosaldea y Urola Kosta mantienen un nivel de riesgo bajo a lo largo de todos los periodos (misma tendencia que Gipuzkoa). Destacan especialmente Bajo Bidasoa y Donostialdea, que continúan con un riesgo muy bajo incluso en el futuro lejano, posicionándose como las áreas menos afectadas por el cambio climático en lo que concierne a este riesgo. Esto se debe a que ambas comarcas tienen valores muy bajos de exposición y de amenaza, compensando la vulnerabilidad alta.

*Tabla 30. Resumen de vulnerabilidad y riesgo*

Ámbito territorial	Vulnerabilidad		RIESGO		
	P. referencia	Futuro medio	Futuro lejano		
CAPV	Alto	Bajo	Bajo	Medio	
GIPUZKOA	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	
ALTO DEBA	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
BAJO BIDASOA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	
BAJO DEBA	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
DONOSTIALDEA	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	
GOIERRI	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
TOLOSA	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	

UROLA KOSTA	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
-------------	------	------	------	------

### 3.3.5 Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal

En este estudio, el sector forestal de la CAPV abarca tanto las plantaciones destinadas a la producción como los bosques seminaturales. En estos ecosistemas, una de las variables climáticas que más incidencia tiene en la generación y propagación de incendios es la temperatura. Cuando esta variable asume valores elevados, el combustible vegetal pierde humedad con mayor facilidad y velocidad y se incrementa la inflamabilidad de la comunidad vegetal en su totalidad. Por este motivo, el indicador de **amenaza** para este riesgo es el de temperaturas elevadas, medido a través de la temperatura máxima estacional (°C) para cada periodo. Para analizar la **exposición** se ha tenido en cuenta el indicador de porcentaje de superficie forestal de la comarca.

En este riesgo, la vulnerabilidad está dada tanto por las características de las especies vegetales como proveedoras de combustible para el incendio forestal, como por las características de la comunidad vegetal en su totalidad que condicionan su gestión (por ejemplo, prácticas de manejo, gestión de tierras, diversidad de la comunidad). Para el primer caso, se han seleccionado indicadores que se han categorizado en la **sensibilidad**, mientras que para el segundo caso se han identificado indicadores que se han asociado a la capacidad de adaptación. Entre los primeros se encuentran:

- Media ponderada del índice de inflamabilidad de las especies forestales de la comarca
- Media ponderada del poder calorífico de las especies forestales de la comarca
- Biomasa arbustiva o herbácea acumulada en la comarca según el modelo de combustible mayoritario del inventario forestal del 2018
- Reserva de agua útil de los suelos de la comarca (mm/m)
- Porcentaje de superficie forestal con pendientes superiores al 50 %
- Porcentaje de superficie forestal con orientación sur

Por otro lado, los indicadores de **capacidad de adaptación** de este riesgo han sido:

- Porcentaje de superficie forestal pública de la comarca
- Porcentaje de superficie forestal de la comarca dentro de la Red Natura 2000
- Índice diversidad de Shannon
- Turno medio de rotación de las especies forestales de la comarca
- Número de dotaciones de bomberos por hectárea en cada comarca

## Vulnerabilidad

En términos de vulnerabilidad, se observan diferencias marcadas entre las comarcas. Alto Deba, Bajo Deba, Tolosaldea y Urola Costa presentan la vulnerabilidad más alta frente a

los incendios forestales en los períodos secos. Estas comarcas superan al promedio de Gipuzkoa (vulnerabilidad alta) y están dados predominantemente por valores muy bajos de capacidad adaptativa, sobre todo por los indicadores de titularidad de la tierra, cantidad de superficie protegida y cantidad de bomberos por unidad de superficie.

En un nivel ligeramente inferior, pero aún con una vulnerabilidad alta, se encuentra Goierri, mientras que Bajo Bidasoa y Donostialdea son las comarcas con menor vulnerabilidad, situándose en un nivel muy bajo. El valor extremadamente bajo de estas

comarcas se debe tanto a indicadores de sensibilidad como a una limitada capacidad adaptativa. En particular, presentan la menor humedad del suelo de Gipuzkoa, mientras que el poder calorífico de sus especies vegetales es de los más altos.

**La vulnerabilidad es alta y muy alta en 4 de las 7 comarcas de Gipuzkoa**

Con estos valores muy bajos, estas comarcas son las únicas que tienen valores por debajo de la CAPV y Gipuzkoa, que presentan valores de vulnerabilidad medio y altos, respectivamente.

## Riesgo

En el período de referencia, el riesgo es bajo en la mayoría de las comarcas, con excepción de Alto Deba, Bajo Deba y Tolosa, que presentan un riesgo medio. En este escenario inicial, tanto Gipuzkoa como la CAPV tienen un riesgo bajo, al igual que el resto de las comarcas.

Este fenómeno, al igual que en el riesgo de sequías en la producción forestal, es llamativo, dado que los valores de vulnerabilidad son, en términos generales, altos. La explicación a esto se encuentra en los valores de exposición (en este caso, porcentaje de superficie forestal en la comarca).

En el futuro medio (2041-2070), el riesgo aumenta de manera generalizada. Alto Deba y Bajo Deba elevan su riesgo a alto, mientras que Tolosa, Bajo Bidasoa y Donostialdea alcanzan un nivel medio. En esta etapa, la CAPV y Gipuzkoa también ven incrementado su riesgo a medio, lo que indica una tendencia clara de agravamiento del riesgo de los períodos secos en la producción forestal del territorio. Esto está causado por incrementos

de entre un 20 y un 30% en los valores de amenaza, siendo las comarcas en las que más se incrementan Bajo Bidasoa, Bajo Deba, Donostialdea y Urola Kosta.

**En el futuro lejano, el riesgo es muy alto en Goierri, Alto Deba y Bajo Deba**

En el futuro lejano (2071-2100), los valores de riesgo se siguen incrementando, lo cual también es debido a

incrementos en los valores de las temperaturas, aunque más leves en este caso (de un 10 a un 20%). Alto Deba, Bajo Deba y Goierri alcanzan un riesgo muy alto, convirtiéndose en las zonas más afectadas.

Otras comarcas, como Tolosa, Urola Kosta y Bajo Bidasoa, llegan a niveles de riesgo alto (todas ellas cuentan con un incremento de la amenaza del 20% desde el período anterior a este), mientras que Donostialdea mantiene un riesgo medio. Paralelamente, la CAPV y Gipuzkoa experimentan un aumento en el riesgo hasta alcanzar un nivel alto. Si se requiere planificar medidas de adaptación, en un futuro medio podrían priorizarse las

comarcas de Alto Deba y Bajo Deba. A largo plazo, además de estas dos, Goierri también se sumaría como una prioridad.

*Tabla 31. Resumen de vulnerabilidad y riesgo.*

Ámbito territorial	Vulnerabilidad		RIESGO	
	P. referencia		Futuro medio	Futuro lejano
CAPV	Medio	Bajo	Medio	Alto
<b>GIPUZKOA</b>	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
ALTO DEBA	Muy alto	Medio	Alto	Muy alto
BAJO BIDASOA	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto
BAJO DEBA	Muy alto	Medio	Alto	Muy alto
DONOSTIALDEA	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio
GOIERRI	Alto	Bajo	Medio	Muy alto
TOLOSALDEA	Muy alto	Medio	Medio	Alto
UROLA KOSTA	Muy alto	Bajo	Medio	Alto

### 3.3.6 Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal

En este estudio, el sector forestal de la CAPV incluye tanto las plantaciones productivas como los sistemas seminaturales. Su sostenibilidad depende en gran medida del suelo, un recurso especialmente vulnerable a la erosión hídrica. Las lluvias torrenciales intensifican este proceso, causando la pérdida anual de toneladas de suelo fértil. Su impacto depende tanto de las características del terreno como de la intensidad de las precipitaciones, que determinan la fuerza con la que las gotas de agua golpean el suelo. Este impacto provoca la ruptura de las partículas, la desintegración de los agregados y su mayor susceptibilidad al desplazamiento. Como consecuencia, la disminución de suelo productivo afecta directamente al rendimiento del sector, reduciendo la producción de biomasa lignificada.

Debido a que la presión de vapor de saturación del agua en el aire es muy sensible a la temperatura, se espera, a raíz del incremento generalizado de la temperatura, la intensificación de las precipitaciones extremas.

Para la obtención de indicadores tanto de amenaza como de sensibilidad se han utilizado variables de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (USLE), la cual se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot CP$$

Siendo:

A: pérdida anual de suelo en Mg de suelo por hectárea y año.

R: factor de erosividad de la lluvia.

K: erodabilidad del suelo.

LS: factor topográfico combinado de ángulo pendiente y longitud de pendiente.

*CP: factor combinado de cultivo y prácticas de conservación de suelos agrícolas.*

En base a esto, para el cálculo de la **amenaza** se ha evaluado el indicador factor de erosividad de la lluvia anual para cada periodo.

Los indicadores de **sensibilidad** considerados son la mediana del valor de erodabilidad (definido como el valor de la erosión por unidad de evento erosivo para un suelo determinado en barbecho continuo con una pendiente del porcentaje y una longitud de pendiente de 22,1 m lineales), la mediana del factor topográfico combinado de ángulo pendiente y longitud de pendiente, el porcentaje de superficie forestal en estado repoblado o monte bravo y el porcentaje de superficie forestal talado de la comarca.

Con respecto a los indicadores de **capacidad de adaptación**, se han analizado el porcentaje de superficie forestal en estado latizal o fustal y el turno medio de rotación de las especies forestales de la comarca.

Por último, para estimar la **exposición** se ha considerado el porcentaje de superficie forestal de la comarca.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de las comarcas frente al riesgo de pérdida de producción forestal por lluvias torrenciales presenta variaciones significativas, teniendo algunas comarcas vulnerabilidad alta y por encima de los promedios de la CAPV y Gipuzkoa (con vulnerabilidad media), y otras baja, por debajo de estos promedios. Entre las primeras se encuentran Alto Deba, Bajo Deba y Urola Kosta. El valor alto en ellas se debe tanto a los indicadores de capacidad de adaptación como a los de sensibilidad. En cuanto a los primeros, tanto la superficie forestal en estado latizal o fustal y el turno medio de rotación de las especies forestales asumen los valores más críticos. En cuanto a los indicadores de sensibilidad, se destacan la pendiente, y, en el caso de Urola Kosta y Bajo deba, tienen los valores más altos de superficie talada de Gipuzkoa. Esto es particularmente relevante en el riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal, dado que el suelo desprovisto de vegetación no cuenta con la rugosidad de la vegetación que en gran medida disminuye los escorrentimientos superficiales y, por lo tanto, la erosión hídrica.

Urola Kosta y Bajo Deba tienen los **valores más altos de superficie talada de Gipuzkoa**, aspectos que inciden fuertemente en los valores de vulnerabilidad

En contraste, Bajo Bidasoa, Donostialdea, Goierri y Tolosaldea exhiben una vulnerabilidad baja. Sin embargo, Donostialdea, es la que mayor índice presenta, con casi una décima más que Bajo Bidasoa, que es la de menor vulnerabilidad dentro de este nivel. Los indicadores que presentan mayor diferencia en relación a las otras comarcas son la erodabilidad del suelo (más baja, en estos casos) y la proporción de superficie talada, también menor. Por el contrario, indicadores como el porcentaje de superficie forestal en estado repoblado tienen cierta uniformidad en todas las comarcas.

## Riesgo

En el período de referencia el riesgo es bajo en la mayoría de las comarcas, con excepción de Alto Deba, Bajo Deba y Tolosaldea, que presentan un riesgo medio. Tanto Gipuzkoa como la CAPV registran un riesgo bajo en esta etapa, que se incrementará a lo largo del siglo.

Entre las comarcas con riesgo bajo, Goierri es la que menor riesgo tiene, debido tanto a que presenta un bajo valor de vulnerabilidad como el menor valor de amenaza.

En el futuro medio (2041-2070), el riesgo se intensifica en todo el territorio de manera uniforme, siendo los incrementos de amenaza de cerca de un 10% en todas las comarcas. Alto Deba y Bajo Deba alcanzan un riesgo alto, siendo así las dos comarcas con mayor riesgo en el escenario de mediados de siglo, y superando a la CAPV y Gipuzkoa. En el caso de Tolosaldea, también experimenta un incremento de amenaza y por lo tanto, de riesgo, pero este incremento en el índice no es suficiente para que cambie de categoría a "medio".

En el caso de Bajo Bidasoa, Donostialdea, Goierri y Urola Kosta, experimentan un aumento a riesgo medio. Gipuzkoa y la CAPV también elevan su riesgo a medio, reflejando un incremento generalizado de la amenaza de erosividad de las precipitaciones.

En el futuro lejano (2071-2100) la tendencia continúa: los incrementos generalizados de amenaza son de un 10% para todo el territorio. Sin embargo, como en el caso de Tolosaldea descripto en el escenario de riesgo de corto plazo, en algunas comarcas este incremento determina cambios en la categoría del riesgo y en otras no. Bajo Deba se convierte en la comarca con mayor riesgo, alcanzando un nivel muy alto, y siendo de esta manera la única que supera a los valores de Gipuzkoa y la CAPV. Alto Deba, Goierri, Tolosaldea y Urola Kosta experimentan un riesgo alto. Por su parte, Bajo Bidasoa y Donostialdea mantienen un riesgo medio.

**Cinco de siete** comarcas presentan **riesgo alto y muy alto** hacia finales de siglo

Si fuera necesario implementar medidas para prevenir o mitigar la erosión, en el corto plazo deberían priorizarse las comarcas de Alto Deba y Bajo Deba. Sin embargo, hacia finales de siglo, los esfuerzos deberían intensificarse, incluyendo también a Goierri y Tolosa.

Tabla 32. Resumen de vulnerabilidad y riesgo.

Ámbito territorial	Vulnerabilidad	RIESGO		
		P. referencia	Futuro medio	Futuro lejano
CAPV	Medio	Bajo	Medio	Alto
GIPUZKOA	Medio	Bajo	Medio	Alto
ALTO DEBA	Alto	Medio	Alto	Alto

BAJO BIDASOA	Bajo	Bajo	Medio	Medio
BAJO DEBA	Alto	Medio	Alto	Muy alto
DONOSTIALDEA	Bajo	Bajo	Medio	Medio
GOIERRI	Bajo	Bajo	Medio	Alto
TOLOSALDEA	Bajo	Medio	Medio	Alto
UROLA KOSTA	Alto	Bajo	Medio	Alto



### 3.4 Salud humana

En este apartado se exponen, poniendo especial atención al territorio de Gipuzkoa, los principales resultados de los estudios disponibles para los riesgos clave correspondientes al sector de salud humana, es decir, el riesgo de mortalidad asociada a altas temperaturas; el riesgo de la población por inundaciones fluviales; y el riesgo de la población por inundaciones costeras.

#### 3.4.1 Riesgo de mortalidad asociada a altas temperaturas

La información que se ofrece a continuación ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo.

El **impacto potencial** se mide como el número de personas-día al año en que se supera la temperatura que provoca un incremento significativo de la mortalidad asociada a las altas temperaturas. Para ello, se utilizan los umbrales de temperatura definidos por el Instituto de Salud Carlos III para las siete regiones climáticas presentes en la CAPV. Estos umbrales se ajustan mediante un modelo epidemiológico que considera series de datos históricos de temperatura y mortalidad. En este análisis se han utilizado los escenarios regionalizados de Ihobe para calcular el número de días al año, en promedio para períodos de 30 años históricos y futuros, en los que se superan dichos umbrales específicos por municipios según la región en la que se encuentren. Finalmente, este número de días se multiplica por la población del municipio para obtener los valores de impacto potencial.

Por otro lado, se ha caracterizado la **vulnerabilidad** mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: proporción de personas menores de 4 años; proporción de personas mayores de 75 años; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre

población y espacios verdes urbanos; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y periodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 4.5 (2011-2040); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2099); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040)**.

## Vulnerabilidad

El promedio de la vulnerabilidad de los municipios de Gipuzkoa es medio y coincide con el de la CAPV. Sus valores correspondientes son muy similares, si bien la media de la provincia es algo inferior a la de la comunidad autónoma.

**Solo 13 de 91 municipios presentan vulnerabilidad alta**

Todas las comarcas presentan igualmente una vulnerabilidad media, con pequeñas diferencias entre ellas. A excepción de Alto Deba y sobre todo Tolosaldea, que muestran valores promedio inferiores a los de Gipuzkoa y la CAPV, el resto de comarcas se sitúan todas por encima de dichos valores.

A escala municipal la mayor parte de estos ámbitos territoriales (61) presentan una vulnerabilidad media, destacando también la presencia de otros 13 municipios con vulnerabilidad alta. En Alto Deba, Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Urola Kosta sus municipios muestran fundamentalmente valores de vulnerabilidad media. Por otra parte, en Donostialdea y Goierri, aunque existe mayoría de municipios con vulnerabilidad media, también hay que reseñar la aparición de algunos con vulnerabilidad alta. De hecho, es Goierri la que concentra el mayor número de municipios con vulnerabilidad alta de Gipuzkoa (46 %). Por contra, aunque en Tolosaldea también hay algunos casos donde se observa una vulnerabilidad alta, el resto de los municipios tienen vulnerabilidad baja o media, especialmente esta última.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

El promedio del riesgo en Gipuzkoa para este periodo de referencia es muy bajo y coincide con el de la CAPV. En ambas medias los valores son muy similares, aunque un poco menores en el caso del T.H de Gipuzkoa.

Desde la perspectiva comarcal, todos los territorios tienen también un riesgo muy bajo.

Alto Deba y Tolosaldea presentan valores inferiores a la media de Gipuzkoa y de la CAPV; Urola Kosta se encuentra en una situación intermedia, entre ambos promedios; los valores del resto de comarcas superan todas a esas dos referencias.

A escala local, en 77 municipios se observa un riesgo muy bajo y en 11 un riesgo bajo.

**El nivel del potencial impacto**, que es muy bajo en todos los territorios, **está ocasionando que el riesgo sea también muy bajo**

Todos los municipios de Alto Deba, Bajo Bidasoa y Urola Kosta tienen un riesgo muy bajo. Y en Bajo Deba, Goierri, Tolosaldea y Donostialdea predominan los municipios con riesgo muy bajo frente a los que tienen riesgo bajo. En el caso de Donostialdea existe una menor descompensación entre los que presentan riesgo muy bajo (7) los que presentan riesgo bajo (4).

En general se constata que el nivel del potencial impacto, que es muy bajo en todos los territorios, está ocasionando que el riesgo sea también muy bajo, aun cuando los niveles de vulnerabilidad sean más elevados en todo ellos.

### Escenario RCP 8.5 2011-2040

Si se observan los valores promedios de Gipuzkoa y de la CAPV se puede detectar un apenas inapreciable incremento del riesgo en este escenario, siendo inferior en el caso de la provincia. En cualquier caso, los niveles de riesgo de ambos territorios siguen siendo muy bajos.

En la escala comarcal se observa un comportamiento muy similar. Todas las comarcas continúan teniendo un riesgo muy bajo. La comarca de Tolosaldea muestra valores inferiores a las medias provincial y autonómica; Alto Deba y Urola Kosta presentan valores similares a la media de Gipuzkoa; y el resto de comarcas superan tanto la media de Gipuzkoa como la de la CAPV.

Los municipios de Gipuzkoa continúan teniendo mayoritariamente niveles de riesgo muy bajo en este escenario y la situación cambia poco con respecto a la ya comentada para el periodo de referencia. No obstante, sí se ha identificado un pequeño incremento en el número de municipios que han pasado de riesgo muy bajo a riesgo bajo, concretamente, de 11 que había en el periodo de referencia a 15 municipios en este periodo futuro. Esta cifra de 4 municipios se distribuye por comarcas de la siguiente manera: 2 más en Alto Deba, 1 más en Bajo Bidasoa y 1 más en Goierri.

**Tanto en el futuro cercano como en el lejano, los valores de riesgo son muy bajos en todo Gipuzkoa**

Al igual que ocurría en el periodo de referencia, el nivel del potencial impacto, aunque al alza, continúa siendo muy bajo en todos los territorios, lo que lleva consigo que el riesgo siga siendo también muy bajo.

Tabla 33. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	Vulnerabilidad	RIESGO	
		Período de referencia	Futuro cercano
CAPV	Media	Muy bajo	Muy bajo
GIPUZKOA	Media	Muy bajo	Muy bajo
ALTO DEBA	Media	Muy bajo	Muy bajo
BAJO BIDASOA	Media	Muy bajo	Muy bajo
BAJO DEBA	Media	Muy bajo	Muy bajo
DONOSTIALDEA	Media	Muy bajo	Muy bajo
GOIERRI	Media	Muy bajo	Muy bajo
TOLOSALDEA	Media	Muy bajo	Muy bajo
UROLA KOSTA	Media	Muy bajo	Muy bajo

### 3.4.2 Riesgo de la población por inundaciones fluviales

La información que se muestra seguidamente ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica semicuantitativa donde se combinan indicadores para las componentes del riesgo.

La **amenaza** se caracteriza por el cambio en el periodo de retorno del evento de inundación equivalente a 100 años en el escenario histórico. En el escenario histórico todos los eventos tienen un periodo de retorno de 100 años, pero este periodo variará en el futuro según las proyecciones de los modelos climáticos procedentes de Copernicus.

La **exposición** se determina cruzando los edificios con la cartografía de zonas inundables elaborado por URA con un periodo de retorno de 100 años, una vez estimada la cantidad de población por edificio.

Por otro lado, se ha caracterizado la **vulnerabilidad** mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: proporción de personas menores de 4 años; proporción de personas mayores de 75 años; antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes

urbanos; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 4.5 (2011-2040); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2099); RCP 8.5 (2011-2040); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro cercano con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2011-2040)**.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad en todas las comarcas de Gipuzkoa es de nivel medio, al igual que en la provincia y en el promedio de la CAPV, situándose todas las comarcas por debajo del valor medio de ésta. Sin embargo, y aunque se encuentren todas en el mismo nivel, hay leves diferencias: Goierri y Tolosaldea superan la media de Gipuzkoa, mientras que el resto se encuentran por debajo.

Las diferencias entre comarcas no son muy marcadas. Bajo Bidasoa presenta la menor vulnerabilidad, mientras que Goierri y Tolosaldea registran los valores más altos. Esta tendencia también se observa a nivel municipal: en estas dos comarcas, cerca de la mitad de los municipios presentan una vulnerabilidad alta. En general, todas las comarcas cuentan con municipios con distintos niveles de vulnerabilidad, excepto Bajo Bidasoa, donde predomina la homogeneidad, con todos sus municipios en nivel medio.

**Solo Goierri y Tolosaldea superan a la media de Gipuzkoa**, aunque todas las comarcas tienen vulnerabilidad media

En Alto Deba, Bajo Deba y Urola Kosta solo hay un municipio con vulnerabilidad alta, mientras que en Donostialdea la cifra asciende a tres.

En términos generales, en Gipuzkoa aproximadamente la mitad de los municipios (49) tienen vulnerabilidad media, un 30 % (30)

presentan vulnerabilidad alta y el resto se encuentran en niveles bajos o muy bajos.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

Durante el periodo de referencia, los valores de riesgo en Gipuzkoa son en su mayoría bajos. En particular, las comarcas de Tolosaldea, Alto Deba y Goierri presentan un riesgo muy bajo. Esto se debe, principalmente, a los reducidos niveles de exposición: aunque la amenaza es alta en todo el territorio, la baja exposición modera el nivel de riesgo. Este patrón, caracterizado por una amenaza elevada pero una exposición muy baja, se repite en todas las

A pesar de que el riesgo es medio, en todo el territorio **los valores de amenaza son altos**

comarcas de Gipuzkoa y en la CAPV en su conjunto.

Cabe destacar que la amenaza es homogénea en todas las comarcas, sin variaciones en su intensidad. Sin embargo, existen pequeñas diferencias en los niveles de exposición, siendo Alto Deba la comarca con la menor exposición y Urola Kosta la que presenta la mayor.

Además de esta heterogeneidad a nivel comarcal, también se observan diferencias dentro de los municipios. Menos del 20 % de los municipios registran un riesgo medio o alto, y solo uno de ellos alcanza un nivel de riesgo alto. La gran mayoría de los municipios presentan valores de riesgo bajos o muy bajos, lo que refleja la tendencia general del territorio.

En definitiva, **los niveles de riesgo en Gipuzkoa están fuertemente condicionados por la exposición, más que por la amenaza**, lo que explica la predominancia de valores bajos en el territorio.

### **Escenario RCP 8.5 2011-2040**

En cuatro de las siete comarcas de Gipuzkoa el nivel de riesgo ha aumentado, mientras que en las restantes se mantiene constante. Destacan los casos de Bajo Deba, que ha pasado a riesgo medio, y Goierri, que ha aumentado a riesgo bajo. De este modo, Bajo Deba se convierte en la única comarca que supera los valores de riesgo tanto de la CAPV como de Gipuzkoa. Por otro lado, Tolosaldea y Alto Deba se sitúan por debajo del promedio, con un riesgo muy bajo.

Los valores de riesgo bajo observados en gran parte del territorio se deben principalmente a la baja exposición, que se mantiene homogénea en todo Gipuzkoa, y a la vulnerabilidad. A pesar de que la amenaza es alta en Bajo Bidasoa y Donostialdea y muy alta en el resto de las comarcas, la baja exposición contribuye a contener el nivel de riesgo.

En relación a los municipios, la mayoría de estos presentan un riesgo medio o menor, con la excepción de un municipio en Tolosaldea, que registra un riesgo alto y representa aproximadamente el 1 % del total de municipios de Gipuzkoa.

En términos generales, la distribución del riesgo en Gipuzkoa muestra una clara tendencia hacia niveles bajos y muy bajos. El riesgo muy bajo es el más común, destacando Tolosaldea (17 municipios, 18 %) y Goierri (11 municipios, 12 %), aunque también está presente en Donostialdea, Urola Kosta y Alto Deba, aunque en menor proporción.

El riesgo bajo se encuentra distribuido en todas las comarcas, mientras que el riesgo medio tiene una mayor presencia en Goierri (8 municipios, 9 %), Tolosaldea (10 municipios, 11 %) y Urola Kosta (5 municipios, 5 %).

En total, más del 30 % de los municipios presentan un riesgo medio, lo que permite definir la distribución general de la siguiente manera: casi la mitad de los municipios

**El riesgo es medio solo en Bajo Deba**, mientras que en las demás comarcas se mantiene bajo o muy bajo

tienen riesgo muy bajo, un 30 % riesgo medio y el resto riesgo bajo.

Todas las comarcas presentan cierta heterogeneidad en los niveles de riesgo, con municipios distribuidos en distintas categorías. Sin embargo, algunas muestran mayor diversidad que otras. Tolosaldea y Goierri destacan por contar con municipios en todos los niveles de riesgo, mientras que Bajo Bidasoa y Bajo Deba presentan menor variabilidad, con una mayor concentración de municipios en niveles bajos o muy bajos.

*Tabla 34. Resumen de vulnerabilidad y riesgo*

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD	RIESGO	
		Período de referencia	Futuro cercano
CAPV	Medio	Bajo	Bajo
<b>GIPUZKOA</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>
ALTO DEBA	Medio	Muy bajo	Muy bajo
BAJO BIDASOA	Medio	Bajo	Bajo
BAJO DEBA	Medio	Bajo	Medio
DONOSTIALDEA	Medio	Bajo	Bajo
GOIERRI	Medio	Muy bajo	Bajo
TOLOSALDEA	Medio	Muy bajo	Muy bajo
UROLA KOSTA	Medio	Bajo	Bajo

### 3.4.3 Riesgo de la población por inundaciones costeras

La información que se muestra en este apartado ha sido extraída del análisis del riesgo, a escala municipal, que se ha llevado a cabo para la CAPV en la Acción C.8.3 del proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, utilizando una aproximación metodológica híbrida, donde se combinan un modelo cuantitativo y un modelo semicuantitativo.

El **impacto potencial** se ha obtenido a partir de las modelizaciones realizadas en el proyecto Kostaegoki, donde se estima la población afectada considerando las zonas afectadas por inundaciones costeras, para diferentes períodos de retorno y diferentes escenarios históricos y futuros, debidas a la subida del nivel del mar y el oleaje. Posteriormente, en el marco del mencionado proyecto LIFE se han calculado los valores de población afectada integrando diferentes períodos de retorno.

En lo que respecta a la **vulnerabilidad**, esta se ha caracterizado mediante la integración de un conjunto de indicadores territorialmente explícitos: proporción de personas menores de 4 años; proporción de personas mayores de 75 años; antigüedad de las viviendas; índice de confort en viviendas; renta personal media; nivel de paridad en la renta de trabajo; porcentaje de personas con estudios superiores; tasa de desempleo; plazas en centros de día para personas mayores; plazas en residencias para personas mayores; plazas en centros de día para personas con discapacidad; plazas en residencias

para personas con discapacidad; tiempo de desplazamiento a hospitales; gasto municipal en educación; gasto municipal en sanidad; gasto municipal en protección social; PIB per cápita; superficie de espacios verdes urbanos; relación entre población y espacios verdes urbanos; superficie boscosa; índice de Gini; porcentaje de población extranjera; porcentaje de personas con invalidez permanente; porcentaje de viviendas en las que vive una sola persona; balance entre ingresos y gastos municipales per cápita.

Los **escenarios y períodos considerados** en este análisis han sido los siguientes: Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad pasada (2015); Referencia (1971-2000), con datos de vulnerabilidad actual (2022); RCP 4.5 (2041-2070); RCP 4.5 (2071-2099); RCP 8.5 (2041-2070); y RCP 8.5 (2071-2099). A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos aspectos relevantes que se refieren al T.H. de Gipuzkoa para **el periodo de referencia (1971-2000)**, con datos de vulnerabilidad actual (2022); y para **un escenario de futuro medio con altas emisiones de GEI (RCP 8.5 2041-2070)**.

## Vulnerabilidad

Tanto la CAPV como Gipuzkoa presentan un nivel de vulnerabilidad medio, aunque Gipuzkoa muestra un valor levemente mayor en comparación con la media de la CAPV.

A nivel comarcal, Bajo Bidasoa y Donostialdea presentan valores superiores a la media de Gipuzkoa y la CAPV (siendo la única comarca con vulnerabilidad alta Donostialdea), mientras que Bajo Deba y Urola Kosta se encuentran por debajo.

A escala municipal este patrón se respeta: de los 13 municipios en los que cabe analizar este riesgo, los de todas las comarcas tienen vulnerabilidad media (Bajo Bidasoa, Bajo Deba y Urola Kosta), excepto Donostialdea, que cuenta con un municipio con vulnerabilidad media y tres con vulnerabilidad alta.

### Donostialdea

es la única comarca con **vulnerabilidad alta** frente a inundaciones costeras

De esta forma, casi el 80 % de los municipios presentan vulnerabilidad media, explicando así la vulnerabilidad media tanto de Gipuzkoa como de las comarcas que no son Donostialdea.

## Riesgo

### Periodo de referencia (1971-2000)

En general, el riesgo asume valores muy bajos y bajos, tanto en las comarcas de Gipuzkoa como en el resto de la CAPV. El promedio de esta última, sin embargo, es ligeramente mayor. Entre las comarcas destaca Bajo Bidasoa, con el riesgo bajo (en lugar de muy bajo). Esto se debe fundamentalmente a valores de amenaza y exposición, ya que Bajo Bidasoa cuenta con la segunda vulnerabilidad más alta de Gipuzkoa.

En general, el riesgo asume valores muy bajos y bajos, tanto en las comarcas de Gipuzkoa como en el resto de la CAPV

A nivel municipal, los valores de riesgo son similares: en Bajo Bidasoa, ambos municipios presentan un riesgo bajo; en Bajo Deba y Urola Kosta, todos sus municipios (dos y cinco, respectivamente) tienen un riesgo muy bajo. Donostialdea es la única comarca con heterogeneidad en los valores de riesgo, ya que cuenta con dos municipios de riesgo bajo y dos de riesgo muy bajo.

### Escenario RCP 8.5 2041-2070

En términos generales, se observa un leve incremento del riesgo en todo Gipuzkoa. Solo Bajo Bidasoa registra un aumento suficiente para pasar de un nivel de riesgo muy bajo a medio, mientras que el resto de las comarcas mantiene niveles muy bajos.

**Solo Bajo Bidasoa**, en el futuro cercano, cuenta con un **riesgo medio**, mientras que las demás comarcas mantienen un riesgo muy bajo

A pesar de que la mayoría sigue en valores muy bajos, es importante destacar que, en este escenario, el promedio de riesgo de Gipuzkoa supera ligeramente al de la CAPV, a diferencia de lo ocurrido en el período de referencia. Esto sugiere que, aunque de forma mínima, los valores de amenaza han aumentado más en Gipuzkoa que en la CAPV.

Dentro de las comarcas con riesgo muy bajo, la que presenta el menor riesgo es Bajo Deba, seguida de cerca por Donostialdea y Urola Kosta, que muestran valores muy similares.

En cuanto a Bajo Bidasoa, su mayor nivel de riesgo en comparación con las demás comarcas se debe principalmente a valores de impacto potencial, ya que no tiene los valores de vulnerabilidad más altos (como ocurre en Donostialdea, como se explicó anteriormente). De hecho, es la única comarca con un municipio de riesgo medio. En cambio, los municipios situados en las demás comarcas tienen riesgo bajo o muy bajo.

Tabla 35. Resumen de vulnerabilidad y riesgo

Ámbito territorial	VULNERABILIDAD	RIESGO	
		Período de referencia	Futuro medio
CAPV	Medio	Muy bajo	Muy bajo
GIPUZKOA	Medio	Muy bajo	Muy bajo
ALTO DEBA	N/A	N/A	N/A
BAJO BIDASOA	Medio	Bajo	Medio
BAJO DEBA	Medio	Muy bajo	Muy bajo
DONOSTIALDEA	Alto	Muy bajo	Muy bajo
GOIERRI	N/A	N/A	N/A
TOLOSALDEA	N/A	N/A	N/A
UROLA KOSTA	Medio	Muy bajo	Muy bajo

### 3.5 Conclusiones sobre los riesgos climáticos en Gipuzkoa

Se presenta a continuación un resumen de los riesgos contemplados en el presente apartado con el objetivo de extraer las principales conclusiones sobre los principales riesgos climáticos en Gipuzkoa.

Tabla 36. Resumen de riesgos clave en Gipuzkoa en el periodo de referencia y el futuro.

	RIESGO	CLASE DE RIESGO RELATIVO															
		GIPUZKOA		ALTO DEBA		BAJO BIDASOA		BAJO DEBA		DONOSTIALDEA		GOIERRI		TOLOSALDEA		UROLA KOSTA	
		Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro
<b>Medio natural</b>	Riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi	No aplica	Bajo (2)	No aplica	Medio (2)	No aplica	Bajo (2)	No aplica	Bajo (2)	No aplica	Bajo (2)	No aplica	Bajo (2)	No aplica	Bajo (2)	No aplica	Bajo (2)
	Riesgo de incendios sobre los hábitats terrestres	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
<b>Medio urbano</b>	Riesgo de estrés térmico en el espacio público	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	Riesgo de deterioro de confort y habitabilidad en edificaciones	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Riesgo de daños en edificaciones por inundación fluvial	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Riesgo de daños en edificaciones por inundación pluvial	Bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Medio	Medio (1)	Bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)
	Riesgo de daños en edificación	Bajo	bajo (1)	No aplica	No aplica	Alto	Alto (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo (1)

RIESGO	CLASE DE RIESGO RELATIVO																
		GIPUZKOA		ALTO DEBA		BAJO BIDASOA		BAJO DEBA		DONOSTIALDEA		GOIERRI		TOLOSALDEA		UROLA KOSTA	
		Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro
Sector primario	Riesgo por inundación costera																
	Riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
	Riesgo de daños en edificaciones por vientos extremos	Medio	No aplica	Bajo	No aplica	Muy alto	No aplica	Alto	No aplica	Muy alto	No aplica	Bajo	No aplica	Bajo	No aplica	Alto	No aplica
	Riesgo a la actividad agrícola por sequías	Muy bajo	Muy bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)
	Riesgo a la actividad agrícola por temperaturas extremas	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)
	Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas	Bajo	Medio (1)	Muy bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)

RIESGO	CLASE DE RIESGO RELATIVO															
	GIPUZKOA		ALTO DEBA		BAJO BIDASOA		BAJO DEBA		DONOSTIALDEA		GOIERRI		TOLOSALDEA		UROLA KOSTA	
	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro	Referencia	Futuro
Riesgo de pérdidas de producción forestal por períodos secos	Bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)	Bajo	Bajo (1)
	Bajo	Medio (1)	Medio	Alto (1)	Bajo	Medio (1)	Medio	Alto (1)	Bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)	Medio	Medio (1)	Bajo	Medio (1)
	Bajo	Medio (1)	Medio	Alto (1)	Bajo	Medio (1)	Medio	Alto (1)	Bajo	Medio (1)	Bajo	Medio (1)	Medio	Medio (1)	Bajo	Medio (1)
Salud humana	Riesgo de mortalidad asociada a altas temperaturas	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	Riesgo de la población por inundaciones fluviales	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Riesgo de la población por inundaciones costeras	Muy bajo	Muy bajo (1)	N/A	N/A	Bajo	Medio (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	Muy bajo	Muy bajo (1)	N/A	N/A	N/A	Muy bajo	Muy bajo (1)

(1) Futuro medio

(2) Futuro lejano

## Principales conclusiones sobre los riesgos climáticos en Gipuzkoa:

### Riesgos más presentes en Gipuzkoa

- Los riesgos más presentes se concentran en la actividad del primer sector; **Riesgo a la actividad agrícola por temperaturas extremas, Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas, Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal, Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal.**
- Aunque no se tengan unas proyecciones claras sobre el comportamiento de los vientos extremos, el **riesgo relativo a daños en edificaciones por vientos extremos** tiene una presencia en Gipuzkoa a tener en cuenta.

### Riesgos más presentes por sectores

- Medio natural: aunque los dos riesgos del medio natural sean de un nivel bajo, se destaca el **Riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi** debido a tener una alta vulnerabilidad al cambio climático.
- Medio urbano: aunque todos los riesgos son bajos o muy bajos, a escala comarcal se destacan riesgos medios para el **riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica**.
- Sector primario: se destacan dos riesgos, uno debido al incremento que se espera: **Riesgo a la actividad agrícola por temperaturas extremas**, y otro por el alto número de comarcas con un riesgo medio: **Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas**
- Salud humana: los riesgos relativos a la salud humana no varían en el futuro cercano. De los tres riesgos analizados el más presente en Gipuzkoa es el **riesgo de la población por inundaciones fluviales**.

### Análisis de los riesgos por comarcas

A continuación, se hace un análisis por comarcas del nivel de riesgo en los cuatro sectores analizados. Se concluye que, Bajo Bidasa, Bajo Deba y Alto Deba son las comarcas con una mayor cantidad de riesgos relativos medio-altos de Gipuzkoa.

Tabla 37 Riesgos presentes en cada comarca

	Riesgos de nivel medio o alto	A tener en cuenta
ALTO DEBA	1. Riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi (Medio) 2. Riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica (Medio) 3. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Alto) 4. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Alto)	Dos de los cuatro riesgos destacados son del sector primario. El resto son del medio natural y el medio urbano.
BAJO BIDASOA	1. Riesgo de daños en edificaciones por inundación pluvial (Medio) 2. Riesgo de daños en edificaciones por inundación costera (Alto) 3. Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (Medio)	De todos los riesgos destacados, el riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar

	Riesgos de nivel medio o alto	A tener en cuenta
	4. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Medio) 5. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Medio) 6. Riesgo de la población por inundaciones costeras (Medio)	animal por aumento de las temperaturas es el que mayor incremento sufre a futuro medio. El sector más presente es el primer sector, seguido del medio urbano y la salud humana.
BAJO DEBA	1. Riesgo de incendios sobre los hábitats terrestres (Medio) 2. Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (Medio) 3. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Alto) 4. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Alto) 5. Riesgo de la población por inundaciones fluviales (Medio)	Los riesgos más altos pertenecen al sector primario, del cual se destacan 3 de los 5 riesgos. Los otros dos son de medio natural y salud humana
DONOSTIALDEA	1. Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (Medio) 2. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Medio) 3. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Medio)	Los tres riesgos pertenecen al sector primario
GOIERRI	1. Riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica (Medio) 2. Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (Medio) 3. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Medio) 4. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Medio)	Tres de los cuatro riesgos pertenecen al sector primario. El cuarto hace referencia al medio urbano.
TOLOSALDEA	1. Riesgo de cambios en la producción de energía solar fotovoltaica (Medio) 2. Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (Medio) 3. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Medio) 4. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Medio)	Tres de los cuatro riesgos pertenecen al sector primario. El cuarto hace referencia al medio urbano.
UROLA KOSTA	1. Riesgo de pérdidas de producción ganadera y bienestar animal por aumento de las temperaturas (Medio) 2. Riesgo de incendios sobre la producción del sector forestal (Medio) 3. Riesgo de lluvias torrenciales en el sector forestal (Medio)	Los tres riesgos pertenecen al sector primario

## 4. CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN EXISTENTE EN MATERIA DE ADAPTACIÓN CLIMÁTICA

### 4.1 Principales objetivos y requisitos aplicables

El cambio climático es uno de los desafíos más apremiantes de nuestro tiempo, afectando a ecosistemas, economías y sociedades en todo el mundo de forma cada vez más severa. En consecuencia, más allá de las estrategias y políticas para mitigar el cambio climático, están cobrando cada vez mayor relevancia las herramientas y estrategias para desarrollar una capacidad de adaptarse a los impactos esperados.

Históricamente, desde los inicios de la conciencia ambiental se ha hecho hincapié en la importancia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero marcando unos objetivos de reducción ambiciosos a 2030 y 2050 tomando como año base tanto 1990 como 2005. Con cierto decalaje en el tiempo, pero igualmente importante, se subraya desde la comunidad científica que, aunque se consiga reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, el cambio climático va a acarrear una serie de consecuencias para las que es de vital importancia prepararse y adaptarse.

Con el objetivo de hacer frente a este reto mundial, se han desarrollado una serie de normativas y políticas a diferentes niveles de gobernanza, desde la Unión Europea hasta el nivel territorial la Diputación Foral de Gipuzkoa o los municipios de dicho territorio, pasando por el ámbito nacional y regional en el País Vasco. Este marco normativo busca mitigar los efectos del cambio climático y adaptar nuestras sociedades a sus inevitables consecuencias, promoviendo un desarrollo sostenible y resiliente.

Teniendo en cuenta este contexto, en este apartado se hace un **análisis en profundidad de la normativa y estrategias referentes en materia de adaptación al cambio climático** con el fin de extraer objetivos y/o políticas que sean de interés de cara a **definir un Programa de Trabajo 2025-2030** para el despliegue de las medidas de adaptación ante el cambio climático **que contribuyan al desarrollo de la Estrategia Gipuzkoa Klima 2050.**

Teniendo en cuenta este objetivo, se presenta a continuación la normativa y estrategias analizadas, para a continuación extraer aspectos a considerar en la elaboración del Programa de Trabajo 2025-2030 para la adaptación del territorio de Gipuzkoa al cambio climático:

Tabla 38. Resumen de la normativa y políticas analizadas

NIVEL	POLÍTICA/NORMATIVA	OBJETIVOS DE ADAPTACIÓN
<b>Europeo</b>	Marco sobre Clima y Energía para 2030 (Pacto Verde Europeo)	-
	Estrategia Europea Adaptación al Cambio Climático	Adaptación inteligente, sistémica y rápida.
	Ley Europea del Clima (que da respuesta al Pacto Verde Europeo)	Disposiciones más estrictas sobre la adaptación
<b>Estatal</b>	Plan Nacional integrado de Energía y Clima 2030	Cumplir con el Plan Nacional Adaptación al Cambio Climático
	Plan Nacional Adaptación al Cambio Climático	Actualizar proyecciones regionalizadas; priorización de riesgos
	Ley de Cambio Climático y Transición Energética (que da respuesta al Acuerdo de París)	Fomentar la resiliencia y la adaptación frente al cambio climático
<b>Autonómico (Euskadi)</b>	Estrategia Vasca de Cambio Climático Klima 2050	Asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático
	Plan de Transición Energética y Cambio Climático 2021-2024	Asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático
	Ley 1/2024 de Transición Energética y Cambio Climático	Disposiciones más estrictas sobre la adaptación
<b>Territorio</b>	<b>Araba:</b> Estrategia KLIMA ARABA 2050	Territorio resiliente, mediante un entorno y planificación territorial que reduzcan los riesgos del cambio climático, un sistema de emergencias reforzado y la capacitación de la población y del sector económico
	<b>Bizkaia:</b> Se está elaborando la Estrategia para la Neutralidad Climática de Bizkaia 2050	En desarrollo
	<b>Gipuzkoa:</b> Estrategia Guipuzcoana de Lucha Contra el Cambio Climático 2050	Asegurar la resiliencia para todo el territorio
<b>Municipios</b>	Pacto de las Alcaldías para el Clima y la Energía	Reducir el riesgo y vulnerabilidad climática
	Planes locales de clima y energía	Reducir el riesgo y vulnerabilidad climática

## Aspectos a considerar en la elaboración del Programa de Trabajo 2025-2030 para la adaptación del territorio de Gipuzkoa al cambio climático en general:

### 1 | Asegurar la alineación con Ley 1/2024 de Transición Energética y Cambio Climático

Tal y como se observa en la Tabla 38, **existe una ley para cada nivel de la administración**, desde la escala europea hasta la autonómica, que marca las directrices y requerimientos en materia climática. En este sentido, **las leyes se aterrizan en formato de líneas de acción o políticas a través de estrategias o planes** como la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático o la Estrategia Vasca de Cambio Climático Klima 2050.

En el contexto de Gipuzkoa, la legislación más cercana y reciente es la **Ley 1/2024 de Transición Energética y Cambio Climático**, y la Estrategia de referencia a nivel de la CAPV es la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco.

Por su parte la Diputación Foral de Gipuzkoa, ya apostó por definir y poner en marcha la **Estrategia Gipuzkoa Klima 2050** alineada con la estrategia del País Vasco, por lo que el punto de partida es favorable para asegurar la coordinación y eficacia de las políticas a todos los niveles, **poniendo el foco en aquellos requisitos que la reciente Ley 1/2024 pueda disponer para las administraciones forales en el ámbito específico de la adaptación al cambio climático**.

### 2 | Considerar la situación de los municipios guipuzcoanos y alinear y reforzar el impulso a entidades locales

En el ámbito local, los municipios son también agentes esenciales para abordar la adaptación al cambio climático, y en este aspecto **es importante considerar la situación actual de los municipios guipuzcoanos para asegurar que las medidas a considerar en el Programa de Trabajo 2025-2030 a definir, refuerce e impulse el trabajo de las entidades locales, bien de Ayuntamientos, bien de entidades comarciales**.

### 3 | Reforzar a través del Programa 2025-2030 la necesidad de afrontar los impactos derivados del cambio climático y el impulso a la resiliencia de los sectores prioritarios

A rasgos generales se observa que tanto las leyes, como las estrategias que tienen un enfoque doble de mitigación y adaptación al cambio climático **especifican con mayor detalle los objetivos y las acciones relacionadas con la mitigación** al cambio climático. En estos casos, la adaptación al cambio climático no viene marcada por unos objetivos cuantitativos y, por ende, las acciones planteadas tienden a ser de un carácter más cualitativo en comparación. Además, cuando se trabaja la mitigación y adaptación como en el Pacto Verde Europeo o el Plan Nacional integrado de Energía y Clima 2030, temas como la descarbonización, la neutralidad climática o el mercado regulado de emisiones cuenta con una mayor presencia que la adaptación al cambio climático que se trabaja en los últimos apartados y de una forma más general.

En este sentido, se destaca como **referente a considerar el Plan Nacional Adaptación al Cambio Climático (PNACC)** que aborda con detalle la necesidad de afrontar los impactos derivados del cambio climático mediante el conocimiento de los mismos y el impulso de la resiliencia de los sectores divididos en 18 ámbitos de trabajo.

### **Aspectos a considerar en la elaboración del Programa de Trabajo 2025-2030 para la adaptación del territorio de Gipuzkoa al cambio climático por ámbitos de trabajo operativos (o sectores):**

Al analizar en detalle los diferentes documentos resumidos en la 38 y considerando los ámbitos de trabajo (sectores) que se definen en mayor detalle en el apartado 3, se han extraído **conclusiones y políticas que puedan inspirar el Programa de Trabajo 2025-2030 por ámbitos de trabajo operativos**.

Por un lado, se observa a que, a la hora de abordar el cambio climático, la normativa (las leyes vigentes a los tres niveles) marcan la necesidad de realizar una gestión sostenible y adaptada al cambio climático de **capital natural**. También se abordan otros temas como los **recursos hídricos** y su vulnerabilidad ante los esperados períodos de sequías o la gestión de las especies.

Se hace especial mención a la importancia de realizar una gestión adaptada de las **infraestructuras**. Las infraestructuras críticas se abordan de manera diferente según el nivel de planificación. En el PNACC, por ejemplo, al estar organizado por sectores, las infraestructuras se trabajan en los sectores correspondientes pero la Estrategia Klima 2050 en su Meta 7 de anticipación de riesgos, aborda directamente "Asegurar la resiliencia del medio construido y de las infraestructuras críticas (energía, agua, alimentación, salud y TICs) ante eventos extremos."

Por otro lado, al concentrarse la mayor parte de la población en el **medio urbano**, todas las leyes, estrategias y planes abordan y detallan líneas de actuación relacionadas con la adaptación del medio urbano al cambio climático. Entre otras, porque el propio diseño del entorno urbano puede ser un factor clave en la salud y calidad de vida de las personas.

En relación al **sector privado**, las normativas y planificación vigente ha marcado unas directrices concretas en relación a la descarbonización. En cambio, en lo relativo a la adaptación, las políticas se enfocan hacia la generación del conocimiento y la integración del riesgo climático en la evaluación de los riesgos ya sea del sector o de una empresa concreta.

La **salud de las personas** es otro de los temas a tratar y es que existe un consenso científico que relaciona la salud de la ciudadanía con parámetros climáticos como la temperatura. En este sentido se destaca, en este ámbito de trabajo de forma más marcada, las políticas se ajustan según las competencias de cada administración. Así, por ejemplo, el plan Klima 2050 del Gobierno Vasco se enfoca a la adaptación del sistema de salud público al cambio climático. A nivel europeo en cambio, las políticas buscan generar conocimiento y se plantea la creación de un observatorio europeo del clima y la salud (Climate-ADAPT).

Finalmente, tal y como apunta el Pacto Verde Europeo, el **sector primario** juega un papel clave en la adaptación al cambio climático por su vulnerabilidad y a la vez capacidad de adaptación. Dentro del sector primario la situación de la actividad agraria, ganadera, pesquero o forestal puede variar de forma considerable. En este sentido, en todos los casos se resalta la importancia de analizar el detalle de cómo se espera que impacte el cambio climático al sector primario y en cada caso buscar una solución ajustada. Se destacan algunas políticas tipo.

En la a continuación se recoge un listado de políticas destacadas del análisis realizado. Las políticas se organizan por los ámbitos de trabajo mencionados. En algunos casos las políticas se han extraído directamente de alguno de los documentos de referencia y en otros se ha hecho un redactado genérico para representar la política tipo observada en diferentes referentes. En las políticas extraídas se menciona su procedencia.

*Tabla 39. Políticas destacadas del análisis de normativas y estrategias, ordenadas por ámbitos de trabajo*

ÁMBITOS DE TRABAJO	POLÍTICAS DESTACADAS
<b>Medio natural</b>	Conocer la vulnerabilidad de los diferentes espacios naturales, con especial atención a los ecosistemas costeros (referenciado en todos los planes y en la Ley 1/2024)
	Impulsar la conectividad de los ecosistemas, así como su regeneración (referenciado en todos los planes y en la Ley 1/2024)
	Protección de las especies autóctonas y control de las especies invasoras (referenciado en todos los planes y en la Ley 1/2024)
	Gestión de los recursos hídricos a los futuros escenarios climáticos (referenciado en todos los planes y en la Ley 1/2024)
<b>Medio Urbano</b>	Integración de la infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza en el diseño del entorno urbano
	Incluir la adaptación en las DOT
<b>Sector primario</b>	Profundizar en el conocimiento sobre el impacto del cambio climático sobre los recursos forestales, incluyendo tanto los en cuenta las afecciones sobre los bienes y servicios ecosistémicos (PNACC).
	Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos, especies ganaderas y pesquerías, así como en el sector de la alimentación, incluyendo la interrelación de todos los elementos del sistema alimentario e integrar dicho conocimiento en los planes, normativas y estrategias de estos sectores (PNACC).
	Fomentar la capacidad de absorción del suelo como sumidero de carbono
	Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión (PNACC).
<b>Salud humana</b>	Profundizar en el conocimiento de los riesgos para la salud relacionados con el cambio climático y una mayor capacidad para contrarrestarlos

ÁMBITOS DE TRABAJO	POLÍTICAS DESTACADAS
<b>Otros: Infraestructuras</b>	Identificar la incidencia del cambio climático en la calidad del aire e identificar sinergias entre medidas de adaptación y mitigación del cambio climático en este campo (PNACC).
	Consideración del cambio climático en la seguridad y dieta alimentarias.
	Prevenir los riesgos para la salud derivados de las enfermedades infecciosas y parasitarias, vectoriales y no vectoriales, favorecidas por el cambio del clima (PNACC).
	Fomentar las actuaciones preventivas ante los riesgos derivados del exceso de temperaturas sobre la salud (PNACC).
	Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la construcción de nuevas infraestructuras de transporte y ampliación de las existentes (carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos), así como en las fases de explotación y conservación (PNACC).
	Impulsar la innovación en el diseño de soluciones para las nuevas infraestructuras críticas (Klima 2050)
<b>Otros: Actividades económicas</b>	Estudiar los impactos previstos del cambio climático en los diferentes sectores, con especial importancia al sector energético (Ley 1/2024)
	Impulsar el I+d+i para generar conocimiento entorno a las opciones de adaptación de los diferentes sectores (Ley 1/2024)

## 4.2 Identificación y análisis de acciones pioneras

De manera complementaria al apartado anterior, se ha realizado una identificación de acciones destacables a escala internacional relativas a la adaptación al cambio climático.

Estas políticas y prácticas reflejan un compromiso hacia la adaptación climática en Europa, priorizando la resiliencia en zonas urbanas y rurales y promoviendo la sostenibilidad a través de infraestructura natural y mejoras en la gestión de recursos como el agua y la vegetación.

Se recogen a continuación las buenas prácticas identificadas según los ámbitos de trabajo del análisis:

### 4.2.1 Medio natural

- **Iniciativa Alpine Convention para Adaptación a Clima (Alpes, Europa Central):** Las regiones alpinas de países como Suiza, Austria e Italia colaboran en la gestión del agua, el turismo y la agricultura adaptativa. Con un enfoque en la conservación de los recursos naturales y el monitoreo de los cambios en glaciares y ecosistemas alpinos, esta iniciativa fomenta prácticas sostenibles que aseguran la adaptación al clima y la protección de estos ecosistemas. [Link](#).
- **Gestión de Bosques Adaptativos en Finlandia:** En Finlandia, se están implementando prácticas forestales que mejoran la resistencia de los bosques frente a incendios, plagas y sequías, fomentando la diversidad de especies y la plantación de árboles más resistentes. La gestión adaptativa incluye dejar áreas boscosas sin intervenir para promover la regeneración natural y proteger la biodiversidad, además de realizar intervenciones específicas para prevenir incendios. [Link](#).
- **Adaptación del Ecosistema Marino en el Mar Báltico (Suecia y Finlandia):** Varias áreas protegidas en el Mar Báltico han adoptado prácticas de restauración de praderas marinas y hábitats costeros para mejorar la resiliencia del ecosistema marino a la acidificación y la subida de la temperatura. La replantación de praderas submarinas y la protección de áreas de desove para peces han mejorado la biodiversidad y contribuyen a la captura de carbono. [Link](#).

### 4.2.2 Medio urbano

- **Plan Delta de Adaptación al Cambio Climático (Países Bajos):** Este plan nacional cuenta con adaptaciones regionales que incluyen la construcción de "infraestructura natural" como diques, canales y barreras contra inundaciones, así como zonas de almacenamiento de agua en áreas urbanas y rurales. En Rotterdam, por ejemplo, la Plaza Benthemplein, en particular, actúa como una gran cuenca de retención en momentos de inundación y, en períodos secos, es utilizada como espacio recreativo. [Link](#).

- **Programa de Adaptación de Copenhague (Dinamarca):** Copenhague ha implementado un sistema de infraestructura azul y verde que integra parques, canales y jardines de lluvia para reducir el riesgo de inundaciones urbanas y aumentar el almacenamiento de agua. Las zonas bajas de la ciudad están diseñadas para drenar el agua durante lluvias intensas y las áreas recreativas funcionan también como sistemas de retención de agua. [Link](#).
- **Adaptación de las Orillas del Sena en París (Francia):** París ha adaptado las orillas del Sena para permitir la inundación controlada en ciertas áreas, con el fin de proteger el centro de la ciudad y los barrios colindantes. Se han implementado espacios permeables y zonas de almacenamiento de agua que liberan presión sobre los diques y permiten el flujo natural del río en momentos de crecida. [Link](#).

#### 4.2.3 Sector primario

- **Proyecto Life MEDACC (Cataluña, España):** Este proyecto se centra en la adaptación del sector agrícola al cambio climático mediante la introducción de prácticas de gestión sostenible de agua, suelos y cultivos. Trabaja con agricultores para mejorar la eficiencia hídrica y promover cultivos más resilientes en zonas propensas a sequías. [Link](#).
- **Región Emilia-Romagna (Italia):** Esta región italiana ha implementado un sistema de gestión de aguas y riego para el sector agrícola que optimiza el uso de recursos hídricos y reduce el impacto de las sequías. También han adaptado áreas costeras y turísticas para resistir las inundaciones y proteger la biodiversidad. [Link](#).
- **Reforestación y Protección de Pastizales en Córcega (Francia):** En áreas ganaderas de Córcega, se ha promovido la reforestación de pastizales con especies arbustivas que son más resistentes a la sequía, lo que reduce la erosión del suelo y aumenta la retención de agua. Esto permite a los ganaderos mantener la producción en condiciones de sequía sin comprometer la calidad del suelo. [Link](#).

#### 4.2.4 Salud humana

- **Red de Ciudades Resilientes (Alemania):** Varias ciudades alemanas, como Berlín y Hamburgo, han integrado techos y paredes verdes en sus planes urbanos para reducir el efecto "isla de calor". Berlín, en particular, fomenta el uso de vegetación en techos y fachadas de edificios públicos y privados, creando microclimas más frescos y mejorando la gestión de aguas pluviales. [Link](#).
- **Programa de Adaptación Climática de Helsinki (Finlandia):** Helsinki ha implementado un sistema de monitoreo y alertas de calor para proteger la salud pública, y ha desarrollado áreas urbanas con ventilación natural y zonas sombreadas para contrarrestar el calor extremo en el verano. Además, la ciudad fomenta el uso de infraestructura verde y zonas de enfriamiento. [Link](#).

- **Adaptación al Clima en Burdeos (Francia):** Burdeos ha implementado planes de "islas de frescura" en áreas urbanas, mediante la instalación de puntos de agua y sombras en plazas y parques, además de promover techos verdes y vegetación urbana para reducir el calor. Este modelo es replicado en otras ciudades francesas, combinando infraestructura verde y espacios frescos en zonas urbanas densas. [Link](#).
- **Estrategia de Resiliencia de Lisboa (Portugal):** Lisboa ha diseñado un sistema de drenaje urbano sostenible y fomenta la infraestructura verde para reducir las inundaciones y el calor urbano. En los barrios de alta densidad, la ciudad está construyendo plazas de agua y jardines verticales para mejorar la captación de agua y reducir la temperatura. [Link](#).

## 4.3 Situación de los municipios y comarcas en Gipuzkoa

Una de las principales conclusiones extraídas del análisis realizado al inicio de este capítulo es considerar la situación de los municipios guipuzcoanos y alinear y reforzar el impulso a entidades locales. En este sentido, y en el contexto de Gipuzkoa, es especialmente importante considerar tanto la labor de los Ayuntamientos como de las entidades comarcales que en algunas comarcas de Gipuzkoa y dado el perfil de municipios que representan, han tenido un papel tractor esencial en políticas de sostenibilidad y que disponen de los medios, recursos y predisposición para acompañar a municipios pequeños en su transición y adaptación al cambio climático.

En el diagnóstico en el ámbito de la adaptación al cambio climático de Gipuzkoa que se recoge en este documento, y que servirá de base para la definición del correspondiente Programa de Trabajo 2025-2030 se considera esencial conocer y considerar la situación de los municipios que componen el territorio para ajustar y complementar desde el Programa el esfuerzo que se está realizando en la escala local.

A nivel local en Euskadi se está llevando a cabo un importante esfuerzo para actuar de forma planificada a través de diversas herramientas y servicios impulsados principalmente por Ihobe, EVE (Ente Vasco de la Energía) y Udalsarea 2030 (Red vasca de municipios sostenibles), que vienen trabajando a través de diversas iniciativas para promover la acción local en transición energética y cambio climático.

En 2022, en el marco de la elaboración de la **Estrategia para la dinamización de la acción local en clima y energía en Euskadi** (Proyecto LIFE IP Urban Klima 2050) liderado por Ihobe y EVE, se ha realizado un **diagnóstico de la situación** en materia de planificación local en clima y energía de los municipios vascos. Al analizar la situación de Gipuzkoa, se extrae la siguiente información:

- El **11% de Ayuntamientos en Gipuzkoa (10 Ayuntamientos)** que representa el **51% de la población guipuzcoana** se encuentran adheridos al **Pacto de Alcaldías para el Clima y la Energía**, movimiento europeo en el que participan las autoridades locales y regionales que han asumido el compromiso voluntario de mejorar su acción en materia de clima y energía, y que asegura una actuación local constante y planificada.
- Se han contabilizado **16 municipios** (un 18% de los municipios guipuzcoanos) con al menos un plan que aborde la transición energética y el cambio climático. Con estos planes se aborda el **40% de la población** guipuzcoana.
- En concreto, se contabilizan **11 municipios** que disponen expresamente de un **Plan de la adaptación al cambio climático** (un 13% de los municipios guipuzcoanos). Con estos planes se aborda el **50% de la población** guipuzcoana.

Además, de acuerdo con el informe anual de avance de Objetivos y Metas Ambientales en Gipuzkoa, del Departamento de Sostenibilidad de la Diputación Foral de Gipuzkoa, hay **9 comarcas guipuzcoanas con planificación y gestión activa de la energía** que se han integrado en la **mesa territorial** de energía sostenible y pobreza energética de Gipuzkoa. En la tabla que se presenta a continuación, en la columna correspondiente a PLANIFICACIÓN, se puede ver qué planes constan en cada caso.

**En el citado diagnóstico de 2022, se analiza además el riesgo relativo que presentan los municipios en las cuatro cadenas de impacto analizadas a nivel municipal en Euskadi:**

- Olas de calor sobre la salud humana
- Inundaciones fluviales sobre el medio urbano
- Subida del nivel del mar sobre el medio urbano
- Sequías sobre sectores económicos

Y al cruzar la información sobre la disponibilidad de planes en los municipios con la existencia de nivel de riesgo alto en una o varias de estas cadenas de impacto, se han identificado a **un grupo de municipios, en el caso de Gipuzkoa, 48 (que abarcan al 18% de la población guipuzcoana), que, en principio, cuentan con urgencia por actuar**, ya que no consta que dispongan de una trayectoria en planificación relativa al clima y la energía y a su vez presentan un riesgo alto en una o varias cadenas de impacto.

En la tabla que se presenta a continuación, en la columna correspondiente a URGENCIA, se puede ver cuáles son estos 48 municipios y en qué cadenas de impacto presentan valores de riesgo relativo alto.

*Tabla 40 Listado de municipios guipuzcoanos con planificación vigente en materia de clima y energía*  
*Fuente: Estrategia para la dinamización de la acción local en clima y energía en Euskadi (Proyecto LIFE IP Urban Klima 2050, Ihobe).*

LOCALIDAD	COMARCA	POBLACIÓN (2024)	PLANIFICACIÓN	URGENCIA
Abaltzisketa	Tolosaldea	326		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Aduna	Tolosaldea	506		
Aia	Urola-Kosta	2.136		
Aizarnazabal	Urola-Kosta	771	Plan de adaptación	
Albiztur	Tolosaldea	325		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Alegia	Tolosaldea	1.771		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones
Alkiza	Tolosaldea	371		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor e inundaciones
Altzaga	Goierrri	173		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Altzo	Tolosaldea	448		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Amezketa	Tolosaldea	937	Pacto de Alcaldía (2010) PAES	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones
Andoain	Donostialdea	14.555	Plan de energía	
Anoeta	Tolosaldea	2.085	Plan de energía	
Antzuola	Debagoina	2.102	Plan de adaptación	
Arama	Goierrri	202		

LOCALIDAD	COMARCA	POBLACIÓN (2024)	PLANIFICACIÓN	URGENCIA
Aretxabaleta	Alto Deba	6.123		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones
Arrasate/Mondragón	Alto Deba	22.123	Plan de energía comarcal	
Asteasu	Tolosaldea	980		
Astigarraga	Donostialdea	7.764	PLCE	
Ataun	Goierrí	1.696	Plan de energía	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor e inundaciones
Azkoitia	Urola-Kosta	12.890	PLCE y plan de energía	
Azpeitia	Urola-Kosta	13.123	Plan de energía	
Baliarrain	Tolosaldea	153		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones
Beasain	Goierrí	13.789	PLCE	
Beizama	Urola-Kosta	146		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor e inundaciones
Belauntza	Tolosaldea	286		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones
Berastegi	Tolosaldea	1.075		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las sequías
Bergara	Debagoina	13.456	PLCE	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones
Berrobi	Tolosaldea	601		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las sequías
Bidegoian	Tolosaldea	525		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor, inundaciones y sequías
Deba	Deba Beherea	6.789	PLCE	
Donostia-San Sebastián	Donostialdea	188.102	Pacto de Alcaldía (2008) Plan de adaptación, plan de energía y PAES	
Eibar	Bajo Deba	27.134	Pacto de Alcaldía (2020) PLCE	
Elduain	Tolosaldea	243		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor y sequías
Elgeta	Debagoina	1.131		
Elgoibar	Bajo Deba	9.456		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en sequías
Errenteria	Donostialdea	39.847	Pacto de Alcaldía (2012) PLCE, Plan de adaptación y PAES	
Errezil	Urola-Kosta	578		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor
Eskoriatza	Alto Deba	4.106		
Ezkio-Itsaso	Goierrí	601		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Gabiria	Goierrí	495		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones

LOCALIDAD	COMARCA	POBLACIÓN (2024)	PLANIFICACIÓN	URGENCIA
Gaintza	Goierrri	121		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones
Gaztelu	Tolosaldea	154		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor y sequías
Getaria	Urola-Kosta	2.796	PLCE	
Hernani	Donostialdea	20.789	Plan de adaptación y Plan de Energía	
Hernialde	Tolosaldea	303		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones
Hondarribia	Bajo Bidasoa	16.345	Pacto de Alcaldía (2011) PAES	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor y subida del nivel del mar
Ibarra	Tolosaldea	4.248		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor e inundaciones
Idiazabal	Goierrri	2.293	Plan de energía	Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor e inundaciones
Ikaztegieta	Tolosaldea	479		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor
Irún	Bajo Bidasoa	63.656	Pacto de Alcaldía (2010) PLCE y Plan de adaptación	
Irura	Tolosaldea	1.852	Plan de energía	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones
Itsasondo	Goierrri	668		
Larraul	Tolosaldea	256		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presentan urgencia por actuar en inundaciones
Lasarte-Oria	Donostialdea	18.567	PLCE	
Lazkao	Goierrri	6.013	Plan de energía	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones y sequías
Leaburu	Tolosaldea	386		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Legazpi	Goierrri	5.456	Pacto de Alcaldía (2014) Plan de adaptación y Plan de Energía	
Legorreta	Tolosaldea	1.421		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones
Leintz Gatzaga	Alto Deba	244		
Lezo	Donostialdea	6.037		
Lizartza	Tolosaldea	617		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor, inundaciones y sequías
Mendaro	Bajo Deba	1.976		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en inundaciones
Mutiloa	Goierrri	255		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor

LOCALIDAD	COMARCA	POBLACIÓN (2024)	PLANIFICACIÓN	URGENCIA
Mutriku	Bajo Deba	7.890		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las sequías
Oiartzun	Donostialdea	10.378		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presentan urgencia por actuar en inundaciones
Olaberria	Goierrí	934		
Oñati	Alto Deba	11.537	Pacto de Alcaldía (2010) PLCE y PAES	
Ordizia	Goierrí	10.641	PLCE	
Orendain	Tolosaldea	245		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Orexa	Tolosaldea	108		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Orio	Urola-Kosta	6.182	PLCE	
Ormaiztegi	Goierrí	1.268		
Pasaia	Donostialdea	16.009	PLCE	
Segura	Goierrí	1.465		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor y sequías
Soraluze- Placencia Armas	Bajo Deba	3.810		
Tolosa	Tolosaldea	20.109	Pacto de Alcaldía (2011) PLCE	
Urnieta	Donostialdea	6.228	PAES	
Urretxu	Goierrí	6.739	Plan de adaptación	Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor
Usurbil	Donostialdea	6.438	Pacto de Alcaldía (2011) Plan de adaptación	
Villabona	Tolosaldea	5.859		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en olas de calor y sequías
Zaldibia	Goierrí	1.740		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Zarautz	Urola-Kosta	23.370	PLCE, Plan de energía, y PAES	
Zegama	Goierrí	1.541	Plan de energía	Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor y sequías
Zerain	Goierrí	250		
Zestoa	Urola-Kosta	3.785		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las sequías

LOCALIDAD	COMARCA	POBLACIÓN (2024)	PLANIFICACIÓN	URGENCIA
Zizurkil	Tolosaldea	2.975		Municipio que ha realizado actuaciones puntuales en mitigación y adaptación y presenta urgencia por actuar en las olas de calor
Zumaia	Urola-Kosta	10.251		Municipio que ha trabajado en mitigación, pero no en adaptación y presenta urgencia por actuar en la subida del nivel del mar
Zumarraga	Goierrri	9.687	Plan de adaptación y PAES	

## 5. GESTIÓN DEL RIESGO: PLANES Y AGENTES

### 5.1 Contexto y definición del riesgo climático

Los **accidentes, siniestros y catástrofes** producidos por causas naturales y agravados por el **cambio climático** son cada vez más frecuentes en el territorio. Según su gravedad, pueden llegar a originar situaciones a las que el territorio, con sus recursos y organización actuales, no se vea capaz de **hacer frente de forma rápida y eficaz**, pudiendo originarse daños e impactos a los que sobreponerse.

En este contexto, es necesario **preparar los recursos y formular una organización** encargada de proporcionar una respuesta a dichas situaciones de emergencia. Esta respuesta debería de caracterizarse por su  **simplicidad, flexibilidad, rapidez y efectividad**. En definitiva, es clave apostar por un **territorio resiliente** que prevea las amenazas y sus impactos, se prepara para ellos y en caso de sufrir un impacto se sobreponga en el menor tiempo posible haciendo un uso eficaz de los recursos.

Las amenazas a las que está expuesta Euskadi y, el territorio de Gipuzkoa en concreto, varían según una serie de factores que hacen que el riesgo de percibir dicha amenaza sea mayor o menor. Tal y como recoge el Plan de Protección Civil de Euskadi (LABI), en Euskadi se diferencian tres tipos de riesgos:

- **Riesgos naturales**: aquellos cuyo desencadenante no está directamente provocado por la presencia o actividad humana, sino por factores geológicos y climáticos.  
Por ejemplo: deslizamientos, inundaciones, nevadas, lluvias torrenciales, sequías, galernas, incendios...
- **Riesgos antrópicos**: aquellos provocados o derivados de las acciones o actividades humanas  
Por ejemplo: incendios, asociados al tráfico/transporte (aéreo, carretera, ferrocarril...), concentraciones humanas, epidemiológicos...
- **Riesgos tecnológicos**: aquellos que derivan del desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de tecnologías  
Por ejemplo: contaminación ambiental, actividades industriales peligrosas, transporte de mercancías peligrosas...

En el contexto del cambio climático, objeto de este documento, el riesgo climático estaría contemplado en la protección civil dentro de los riesgos naturales, bajo la lógica de que los **riesgos derivados del cambio climático se entienden como la probabilidad de que sucesos climáticos agravados o sucedidos a causa del cambio climático tengan un impacto negativo en el entorno**. Ejemplos de riesgos climáticos concretos serían inundaciones en el medio urbano a causa de lluvias torrenciales o debido a la subida del nivel del mar, así como olas de calor prolongadas en el tiempo que causan una afección en la salud de la población, o incendios en espacios naturales.

En conclusión, la gestión de emergencias ha de basarse en la planificación de las actuaciones a realizar y en la previsión de mecanismos adecuados de coordinación entre

las Administraciones y de la comunicación con la ciudadanía implicada. Además, en el nuevo contexto climático, los riesgos derivados del cambio climático se integran como parte de los riesgos naturales, a falta de generar un apartado o mención especial en la planificación actualmente vigente.

## 5.2 Planes para la gestión del riesgo en Euskadi, Gipuzkoa y a nivel local

Las instituciones vascas, a sus diferentes niveles, han comprendido la necesidad de dedicar todo el esfuerzo necesario para ofrecer una respuesta que se ajuste a la magnitud de las amenazas de Euskadi y a la gestión de su riesgo.

En la tabla a continuación se resumen la mayoría de los planes de gestión del riesgo vigentes en la actualidad y el marco que se ha definido desde la escala de comunidad autónoma hasta la local para apostar por una gestión lo más simple, flexible, rápida y efectiva posible. A nivel local los planes que se listan son lo que se han encontrado publicados, pero por norma todos los municipios de más de 20.000 habitantes en Euskadi deberían de contar con un plan de emergencias del municipio y planes especiales según los riesgos.

*Tabla 41. Resumen de planes para la gestión del riesgo*

PLAN	ESCALA	AÑO
<a href="#"><u>Plan de protección civil de Euskadi (LABI)</u></a>	Euskadi	1997, revisado en 2015
<a href="#"><u>Plan especial de emergencias por riesgo de incendios forestales de la comunidad autónoma vasca</u></a>	Euskadi	2021
<a href="#"><u>Plan especial de emergencias ante el riesgo de inundaciones de la comunidad autónoma de Euskadi (INUNBAT)</u></a> +Revisión y actualización del plan de gestión del riesgo de inundación	Euskadi	2022
<a href="#"><u>Plan de calor: prevención de efectos en salud por temperaturas elevadas en Euskadi</u></a>	Euskadi	2024
<a href="#"><u>Plan foral de emergencias del territorio histórico de Gipuzkoa</u></a>	Gipuzkoa	2020
<a href="#"><u>Gipuzkoa Babestu 20_30 - Plan estratégico del servicio foral de bomberas/os</u></a>	Gipuzkoa	2018
<a href="#"><u>Plan foral de emergencias del territorio histórico de Bizkaia</u></a>	Bizkaia	2022
<a href="#"><u>Plan foral de emergencias del territorio histórico de Araba</u></a>	Araba	2022
<a href="#"><u>Planes especiales de emergencias de Donostia-San Sebastián: Plan Municipal, Nevadas, Inundaciones, Sequías, Incendios forestales de Igeldo</u></a>	Donostia / San Sebastián	2023
<a href="#"><u>Plan Municipal de Protección Civil de Irún</u></a>	Irún	2021
<a href="#"><u>Planes especiales de emergencias de Hernani: Plan Municipal, Fuertes vientos, Heladas y Nevadas, Inundaciones, Incendios forestales y urbanos</u></a>	Hernani	2024

<b>Plan especial de emergencias ante Inundaciones</b>	Tolosa	
---	--------	--

Tal y como recogen los diferentes planes, **el Gobierno Vasco es la entidad principal encargada de coordinar la respuesta a emergencias a nivel autonómico a través del marco normativo y estratégico recogido en el plan LABI**. Plan que se presenta como el marco estratégico y operativo general para la gestión de emergencias en Euskadi. Entre otras cuestiones especifica los roles y competencias de cada administración, los niveles de activación según el tipo de emergencia y su gravedad, así como la definición del comité Asesor del LABI que reúne a representantes del Gobierno Vasco, Territorios Históricos y municipios para la toma de decisiones en situaciones críticas.

En este marco **los tres territorios históricos cuentan con estructuras propias para gestionar emergencias** dentro de sus competencias específicas, recogidas en cada caso en los planes forales de emergencias. En concreto, las diputaciones forales gestionan su cuerpo de bomberos y cuentan con planes específicos protección civil y protocolos específicos para riesgos que afectan especialmente a su territorio, como inundaciones o incendios forestales.

**Los municipios** a través de los ayuntamientos tienen un papel fundamental en **la primera respuesta a emergencias a nivel local**. Por este motivo, el LABI marca como norma que todo municipio de población superior a 20.000 habitantes, así como los que por su carácter turístico dispongan de una población estacional de hecho superior a dicha cifra, deben contar con un Plan Municipal de Emergencias que especifique la estructura organizativa en el municipio ante emergencias, identificación y análisis de los riesgos, intervención de sensibilización con la ciudadanía entre otros.

Al analizar los planes a los diferentes niveles se observa que, tal y como marca el LABI, todos los planes comparten un esquema de activación escalonado que refleja la estructura de gestión:

- Nivel 1 (Municipal): La gestión inicial recae en los municipios afectados.
- Nivel 2 (Territorial): Si la emergencia supera las capacidades locales, el territorio asume la coordinación, movilizando recursos forales.
- Nivel 3 (Autonómico): En emergencias complejas o de gran escala, el Gobierno Vasco asume el liderazgo, con SOS Deiak como centro de coordinación y el LABI como órgano estratégico.

En este marco, **el riesgo climático**, entendido según la definición descrita en el apartado 5.1, **no siempre se aborda de forma directa a través de los planes**. En general se observa que el cambio climático es un factor cada vez más integrado en los planes de emergencias de Euskadi, dado su impacto en la frecuencia, intensidad y tipo de riesgos que enfrenta la región. Aunque los riesgos y los impactos derivados del cambio climático no siempre se mencionan explícitamente en todos los documentos, los planes de emergencia vigentes han comenzado a incorporar medidas específicas para abordar sus consecuencias.

En concreto, se observa que el **LABI** tiene en cuenta el cambio climático ya que incluye **análisis de riesgos basados en proyecciones climáticas**, lo que permite ajustar la

planificación y los recursos para emergencias en función de escenarios futuros. Por otra parte, los planes forales, en los tres casos, reconocen que el cambio climático aumenta la probabilidad de eventos extremos, como inundaciones, olas de calor, incendios forestales y tormentas severas.

Aunque las primeras versiones de los planes de emergencias no contemplaban el cambio climático como un riesgo inminente, **las últimas actualizaciones demuestran que se está integrando el riesgo climático** como uno de los factores relevantes a tener en cuenta en la planificación. Se listan a continuación algunos ejemplos de estas integraciones:

- Plan de inundaciones INUNBAT (Euskadi): ha actualizado los mapas de riesgo de inundaciones y ha reforzado la monitorización hidrológica, teniendo en cuenta el aumento previsto de lluvias torrenciales. En consecuencia, se promueve la creación de infraestructuras de drenaje adaptadas al cambio climático y sistemas de alerta temprana más precisos.
- Plan especial de emergencias por riesgo de incendios forestales (Euskadi): el aumento de temperaturas y sequías ha llevado a reforzar los recursos para la prevención y extinción de incendios, incluyendo mapas de riesgo actualizados y simulacros más frecuentes. En consecuencia, se fomenta la plantación de especies más resistentes al cambio climático para reducir el riesgo de propagación de incendios.
- Comité climático en LABI (Euskadi): incorpora datos climáticos en la toma de decisiones sobre emergencias relacionadas con fenómenos meteorológicos extremos.
- Plan foral de emergencias del territorio histórico de Gipuzkoa: se ha reforzado la protección costera a través de intervenciones en zonas como Zarautz y Donostia-San Sebastián, como proyectos de regeneración de dunas para amortiguar el impacto de marejadas
- Plan foral de emergencias del territorio histórico de Gipuzkoa: se ha definido una gestión territorial integrada con municipios para incluir el cambio climático en los planes de ordenación urbana, reduciendo la exposición de nuevas construcciones a áreas de riesgo.

Por lo tanto, se concluye que los planes de emergencias de Euskadi sí tienen en cuenta el cambio climático, pero no siempre se aborda de forma directa el riesgo climático, de hecho, algunos planes, sobre todo aquellos que no han sido actualizados, no mencionan directamente el cambio climático, aunque pueden incluir medidas relacionadas.

En el caso del plan Foral de Emergencias de Gipuzkoa, los riesgos naturales, que no son riesgos climáticos, que se contemplan son: movimientos de tierras, inundaciones, riesgos climáticos (nevadas, inundaciones fluviales, vientos huracanados, galernas, granizo, heladas y sequías) y riesgo sísmico casi residual. Entre los riesgos climáticos listados para Gipuzkoa, y pasa igual con el resto de los planes de emergencias de Euskadi, ya sea a nivel autonómico, territorial o local, destaca que **en la actualidad no se aborda el riesgo de olas de calor sobre la salud humana**, siendo el incremento de las mismas uno de los impactos directos del cambio climático que ya se está sufriendo en Euskadi. En este

sentido, sí que se **han desarrollado protocolos de actuación sanitaria** para proteger a los grupos vulnerables, como personas ancianas y las niñas y niños, frente a las olas de calor. **Los municipios también han empezado a incluir medidas de adaptación** para hacer frente a la subida de las temperaturas y a los eventos climáticos extremos a través de sus planes locales de clima y energía (que no a través de los planes de emergencias). Como ejemplo de estas medidas locales se destacan la definición de red de refugios climáticos y campañas de sensibilización. Pero **falta integrar y tener en cuenta en los planes de emergencia el aumento de las temperaturas y los eventos de olas de calor.**

Además de esto, se observa que **falta una integración entre la planificación de emergencias y los planes y estrategias climáticas**. Se viene trabajando y haciendo una labor profunda en materia climática, y esto no siempre se ve reflejado e integrado en la gestión y planificación de emergencias. Es decir, falta una estrategia única que articule los planes de emergencias a sus diferentes niveles, con las estrategias ante el cambio climático (EK2050, Klima2050 etc.), lo que dificulta una visión integrada.

### 5.3 Agentes presentes en el territorio

La gestión de emergencias es un proceso fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de la población, especialmente en un territorio como Gipuzkoa, donde la diversidad geográfica y climática plantea desafíos únicos. La efectividad de esta gestión depende no solo de la capacidad de respuesta ante un incidente, sino de la preparación y coordinación entre los distintos agentes involucrados a nivel autonómico, provincial y local, ya sean estos públicos, privados o de naturaleza social.

La coordinación entre estos agentes en Gipuzkoa resulta clave para responder con efectividad ante emergencias, adaptando las actuaciones a las características geográficas y poblacionales de la provincia y logrando así una respuesta rápida y específica a cada tipo de incidente.

Se preidentifican los siguientes agentes como clave para la gestión de las emergencias en Gipuzkoa. Seguidamente se particulariza el mapeo de agentes según los ámbitos de trabajo que estructuran el análisis que recoge este documento.

*Tabla 42. Agentes clave preidentificados para la gestión de emergencias en Euskadi*

Agente	ESCALA	ROL PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN
<b>SOS deiak</b> Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología del Gobierno Vasco	Euskadi	Coordinación y gestión	Responsable de coordinar la respuesta a emergencias y desastres a nivel autonómico. Su centro de operaciones es el Centro de Coordinación de Emergencias, que recibe llamadas de emergencia en el 112 y coordina a otros agentes implicados

Agente	ESCALA	ROL PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN
<b>Ertzaintza</b>	Euskadi	Seguridad	Actúa como el cuerpo de seguridad principal en la región y participa en tareas de seguridad, evacuación, control del tráfico y rescate en situaciones de emergencia
<b>Osakidetza</b>	Euskadi	Salud	Responsable de la atención médica en situaciones de emergencia, desde primeros auxilios hasta el traslado y atención hospitalaria. Osakidetza cuenta con ambulancias y unidades de respuesta rápida, y colabora con otros organismos en incidentes mayores.
<b>Euskalmet (Agencia Vasca de Meteorología)</b>	Euskadi	Conocimiento y coordinación	Proporciona información meteorológica crítica, lo que permite anticipar y mitigar riesgos relacionados con fenómenos meteorológicos adversos
<b>URA (Agencia Vasca del Agua)</b>	Euskadi	Infraestructura Crítica	Responsable de la monitorización constante de los ríos, el mantenimiento de infraestructuras hidráulicas y la implementación de sistemas de alerta temprana para anticipar riesgos de inundación. Colabora con otros organismos para coordinar acciones de contención y reducir daños en áreas afectadas. También identifica zonas vulnerables y desarrollando planes de prevención.
<b>Diputación Foral de Gipuzkoa – Protección Civil</b>	Gipuzkoa	Coordinación y gestión	La Diputación cuenta con competencias específicas en la gestión de emergencias como elaboración de planes de Protección Civil y la coordinación de recursos.
<b>Diputación Foral de Gipuzkoa – Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad</b>	Gipuzkoa	Gestión de infraestructura crítica	Este departamento juega un papel crucial en emergencias relacionadas con el estado de las carreteras, especialmente durante nevadas, inundaciones o desprendimientos, asegurando la limpieza, el mantenimiento y el cierre de vías en situaciones críticas
<b>Bomberos y servicios de rescate</b>	Gipuzkoa	Seguridad	Responsables de responder ante incendios, accidentes de tráfico, rescates en montaña, entre otras emergencias. Trabajan en coordinación con la Ertzaintza y SOS Deiak. Cuentan con distintos parques de bomberos distribuidos estratégicamente en localidades como Donostia-San Sebastián, Zarautz, Irun, Eibar y Tolosa, entre otros
<b>Cruz Roja</b>	Gipuzkoa	Salud y seguridad	Juega un papel importante con equipos de voluntarios y recursos que asisten en evacuaciones, servicios de primeros auxilios, y apoyo psicológico en situaciones de crisis. Sus competencias incluyen la atención prehospitalaria, el apoyo psicológico a víctimas y la logística en operaciones de evacuación
<b>DYA Gipuzkoa</b>	Gipuzkoa	Salud	Organización de personas voluntarias presente en Gipuzkoa, especializada en

AGENTE	ESCALA	ROL PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN
			emergencias sanitarias y rescates. Ofrece atención en accidentes de tráfico, rescates en montaña y primeros auxilios en eventos públicos y catástrofes.
<b>Ayuntamientos</b>	Local	Coordinación y gestión	Los Ayuntamientos cuentan con competencias específicas en la gestión de emergencias; desarrollan planes de emergencia local, establecen protocolos específicos y se encargan de movilizar recursos para sus localidades. Estos planes incluyen la coordinación con los cuerpos locales de policía, bomberos, y Protección Civil.
<b>Policía Municipal</b>	Local	Seguridad	Cada municipio en Gipuzkoa cuenta con una policía local que, en colaboración con la Ertzaintza, contribuye en la gestión de la seguridad ciudadana y en las actuaciones de emergencia, especialmente en situaciones que afectan de forma directa a las comunidades locales.
<b>Sociedad – Agrupaciones de personas voluntarias</b>	Local	Recursos	Las agrupaciones de Protección Civil de Gipuzkoa, formadas por personas voluntarias, son esenciales para ofrecer apoyo logístico, evacuación y primeros auxilios en emergencias. Se movilizan a través del SOS Deiak y operan en estrecha relación con otras entidades locales.
<b>Medios de comunicación</b>	Euskadi y local	Comunicación	Informan de manera rápida y precisa sobre situaciones de riesgo y recomendaciones oficiales para la población. Su labor permite difundir alertas, actualizaciones y consejos de autoprotección en tiempo real, alcanzando a gran parte de la ciudadanía y contribuyendo a una respuesta informada y organizada. Colaboran con emergencias y protección civil.

### 5.3.1 Medio natural

Entre los riesgos asociados al cambio climático en el medio natural, se han analizado los relacionados con el **estrés climático o los incendios en los hábitats terrestre**. En este sentido se destacan los siguientes agentes clave en la gestión de una emergencia derivada de un riesgo climático.

1. Servicio de Bomberos Forestales de la Diputación Foral de Gipuzkoa
2. Dirección general de montes y medio natural
3. Ertzaintza, Unidad de Protección del Medio Ambiente (UPMA)
4. Agentes de Protección Civil y Voluntarios de Protección Civil

### 5.3.2 Medio urbano

Relativo al medio urbano, se ha profundizado en riesgos de estrés térmico por el aumento de las temperaturas, así como **daños por inundaciones (fluvial, pluvial o costera)**. Los agentes clave en el riesgo por estrés térmico se aborda en el subapartado 5.3.4 y a continuación se destacan los agentes relevantes a la hora de gestionar las inundaciones en Gipuzkoa:

1. Departamentos de salud y bienestar social de la Diputación Foral de Gipuzkoa
2. Euskalmet (Agencia Vasca de Meteorología)
3. URA
4. SOS deiak
5. Osakidetza
6. Ertzaintza y Policías Locales
7. Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación Foral de Gipuzkoa
8. Servicios de Bomberos de Gipuzkoa
9. Ayuntamientos de Gipuzkoa
10. Autoridad Portuaria de Pasaia
11. Organizaciones medioambientales y de rescate marítimo

### 5.3.3 Sector primario

En el sector primario se ha considerado el **riesgo que sufren las diferentes actividades del sector (agrícola, ganadera, forestal...) ante las sequías**. Se destacan los siguientes agentes clave:

1. URA
2. Diputación Foral de Gipuzkoa - Departamento de Agricultura
3. Ayuntamientos de Gipuzkoa
4. Euskalmet (Agencia Vasca de Meteorología)
5. Cooperativas y Asociaciones Agrarias

### 5.3.4 Salud humana

Los impactos del cambio climático suponen un riesgo para **la salud humana, sobre todo asociado a las altas temperaturas**. Las inundaciones (fluvial, pluvial o costera), también pueden tener una afección en la salud humana.

1. Euskalmet
2. SOS Deiak
3. Osakidetza
4. Euskalmet (Agencia Vasca de Meteorología)
5. Departamento de Bienestar Social de la Diputación Foral de Gipuzkoa

6. Medio de comunicación
7. Ayuntamientos de Gipuzkoa
8. Servicios de Protección Civil

## 6. CLAVES A TENER EN CUENTA EN EL PROGRAMA DE TRABAJO

Se presentan a continuación 5 claves a considerar en la elaboración del Programa de Trabajo 2025-2030.

### **1 | Definir el Programa de Trabajo 2025-2030 como una forma de acelerar la adaptación del Territorio al cambio climático y extender las actuaciones de adaptación previstas en la Estrategia GIPUZKOA KLIMA 2050 sin necesidad de modificar la Estrategia aprobada**

Para ello, en el programa de Trabajo, actualizar los objetivos de la Estrategia Gipuzkoako Klima 2050 en coherencia con la Ley 1/2024, de 8 de febrero, de transición energética y cambio climático, en especial en lo referente a la adaptación, y considerar medidas de intervención directa por parte de la Dirección General de Transición Ecológica y en aquellos casos que sea necesario implicar a otros departamentos forales y/o entidades (por ejemplo, locales) considerarlas medidas de intervención indirecta, en las que el Departamento hará el papel de prescripción.

### **2 | Priorizar la adaptación del sector primario en las comarcas más expuestas al riesgo climático**

Dado que los riesgos más presentes se concentran en el sector primario —como el impacto de las temperaturas extremas en la agricultura y la ganadería, y el aumento del riesgo de incendios y lluvias torrenciales en el sector forestal—, es clave diseñar medidas de adaptación específicas para este sector, especialmente en las comarcas de Alto Deba, Bajo Bidasoa y Bajo Deba, donde se acumulan múltiples riesgos de nivel medio y alto.

### **3 | Incorporar el análisis comarcal de riesgos como base para definir medidas de adaptación localizadas**

El análisis de riesgos a escala comarcal muestra una clara diferenciación territorial en la intensidad y tipo de impactos climáticos. Por ello, es necesario que el Programa de Trabajo contemple una respuesta adaptativa ajustada a las características y vulnerabilidades de cada comarca, permitiendo intervenir con mayor precisión y eficacia, especialmente en aquellas con mayor concentración de riesgos climáticos.

### **4 | Definir el Programa de Trabajo a través de medidas de adaptación que consideran la escala territorial y local**

En coherencia con la importancia que cobra la escala local, tanto en materia de planificación como de disponibilidad de información (los riesgos clave se encuentran analizados a escala local), considerar desde la escala territorial medidas que pongan el foco en la escala local, y la posibilidad de sumar esfuerzos al trabajo que los propios municipios o comarcas están realizando.

## 5 | Considerar como parte del programa, medidas que incorporen el enfoque de la adaptación al cambio climático a estructuras y recursos consolidados que ya trabajan en el ámbito de la mitigación

Las estrategias o normativas con enfoque integrado (mitigación y adaptación) tienden a tener un carácter más marcado de mitigación orientando a la neutralidad climática y la descarbonización. En cambio, en los planes y estrategias específicas de adaptación al cambio climático, se observa un mayor detalle y concreción a la hora de definir líneas de actuación y políticas. Esto es así también porque en general, en todas las escalas territoriales se ha comenzado a trabajar antes en la línea de la transición energética y la mitigación del cambio climático y no ha sido hasta años más tarde que la adaptación se ha incluido con planes específicos o como ampliación del alcance de planes consolidados.

Esto ocurre también en el contexto de Gipuzkoa y en las líneas de trabajo de la propia DFG, por lo que una de las claves del programa de trabajo a desarrollar para acelerar la adaptación al cambio climático del territorio, puede basarse en incorporar el ámbito de la adaptación en líneas de trabajo y/o estructuras que ya funcionan con el fin de optimizar recursos e incorporar este enfoque de manera natural. A modo de ejemplo, y según se recoge en el Informe anual de avance de Objetivos y Metas Ambientales en Gipuzkoa<sup>22</sup>, del Departamento de Sostenibilidad de la Diputación Foral de Gipuzkoa, hay 9 comarcas guipuzcoanas con planificación y gestión activa de la energía que se han integrado en la mesa territorial de energía sostenible y pobreza energética de Gipuzkoa. Estas mesas territoriales por el momento no trabajan la adaptación, y su inclusión podría generar un efecto multiplicador llegando además a muchos municipios guipuzcoanos que se apoyan en sus entidades comarcales para avanzar en este tipo de estrategias.

## 6 | Reflejar en la planificación, gestión y articulación de las emergencias las proyecciones y los riesgos climáticos

En los próximos años será clave integrar la variable climática en las actualizaciones de los planes de emergencia a nivel territorial, prestando especial atención a la incorporación de las proyecciones climáticas para Gipuzkoa, así como los riesgos clave. En coherencia con ello deberá tenerse en cuenta esta realidad en el mapa de agentes, considerando la posibilidad de reforzar la capacitación y formación de los ya existentes en conceptos e instrumentos asociados al cambio climático y los riesgos de desastres derivados del mismo, y valorando la posible existencia de algún agente dedicado a los riesgos climáticos exclusivamente.

<sup>22</sup> [https://www.gipuzkoa.eus/documents/3767975/11762323/Inf2022\\_DFG\\_ODS\\_CAS.pdf/04b5db22-edc9-46ee-acb4-c703125959d7?t=1712304235224](https://www.gipuzkoa.eus/documents/3767975/11762323/Inf2022_DFG_ODS_CAS.pdf/04b5db22-edc9-46ee-acb4-c703125959d7?t=1712304235224)

**Gipuzkoako  
Foru Aldundia**  
Jasangarritasun  
Departamentua



Diputación Foral  
de Gipuzkoa  
Departamento de  
Sostenibilidad