



INSTITUTO ARAGONÉS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Plan de Formación 2024 del Instituto Aragonés de Administración Pública

“El cambio climático: Emisiones, mitigación y efectos”

2024/0235-ZA

22-10-2024

Estudio de Impactos, Vulnerabilidad y Riesgos al Cambio Climático de la Comunidad Autónoma de



Aragón

01

02

03

04



Introducción y contexto



Amenazas climáticas



Análisis de los impactos, vulnerabilidades y riesgo climáticos de los sectores



Conclusiones y recomendaciones



Introducción y contexto

Contexto internacional



La CMNUCC establece un marco de cooperación entre los países para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, adaptarse a los impactos del cambio climático y promover la transferencia de tecnología y financiamiento para apoyar a los países en desarrollo. Además, la convención establece una serie de reuniones anuales conocidas como las **Conferencias de las Partes** (COP), donde los países discuten y negocian acciones concretas para hacer frente al cambio climático y alcanzar los objetivos establecidos en el acuerdo.

01

Programa de trabajo de Nairobi

- Su objetivo principal es abordar los impactos del cambio climático y promover la adaptación en los países en desarrollo.

02

Marco de Adaptación de Cancún

- Este marco tiene como objetivo fortalecer la capacidad de los países para adaptarse a los impactos del cambio climático y promover la cooperación internacional en esta materia.

03

Mecanismo Internacional de Varsovia de Pérdidas y Daños

- Este mecanismo reconoce que existen situaciones en las que los países no pueden adaptarse completamente a los impactos del cambio climático y sufren pérdidas y daños irreparables.

04

Acuerdo de París

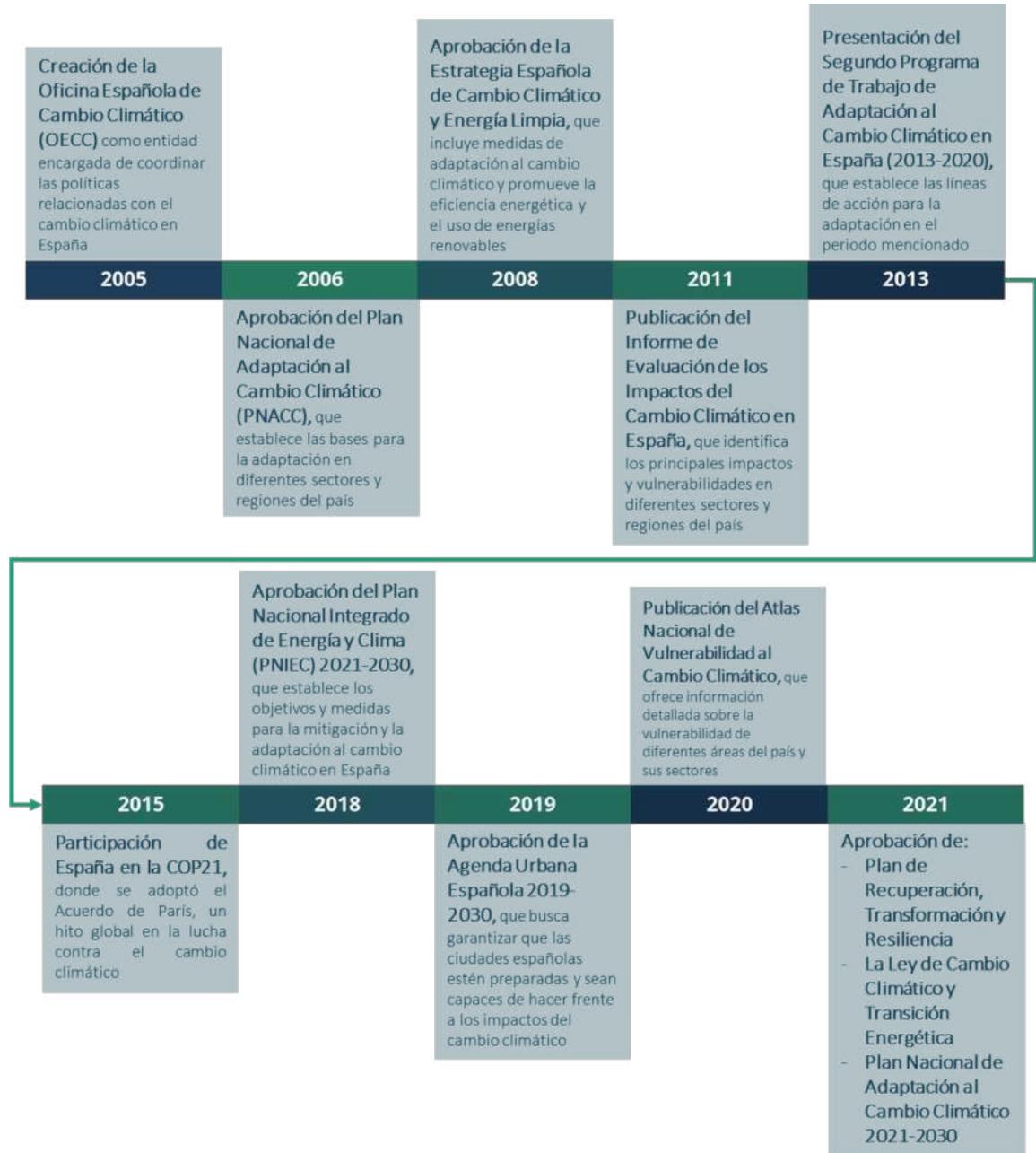
- Su objetivo principal es combatir el cambio climático y limitar el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 grados Celsius, con esfuerzos para limitarlo a 1.5 grados Celsius, en comparación con los niveles preindustriales.

05

Global Covenant of Mayors for Climate & Energy

- Es una iniciativa global que reúne a alcaldes y autoridades locales comprometidos con la lucha contra el cambio climático y la promoción de la sostenibilidad.

Contexto nacional



Contexto aragonés

En Aragón, la planificación vigente es la **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC) Horizonte 2030**. Aprobada en 2019, buscaba dar relevo a la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (2009-2018). La EACC es un plan diseñado para hacer frente al cambio climático y promover una transición hacia un modelo de desarrollo más sostenible en la región. La estrategia establece una serie de objetivos y acciones para reducir las emisiones de GEI, aumentar la eficiencia energética y adaptarse a los impactos del cambio climático. La EACC tiene como objetivos los siguientes:

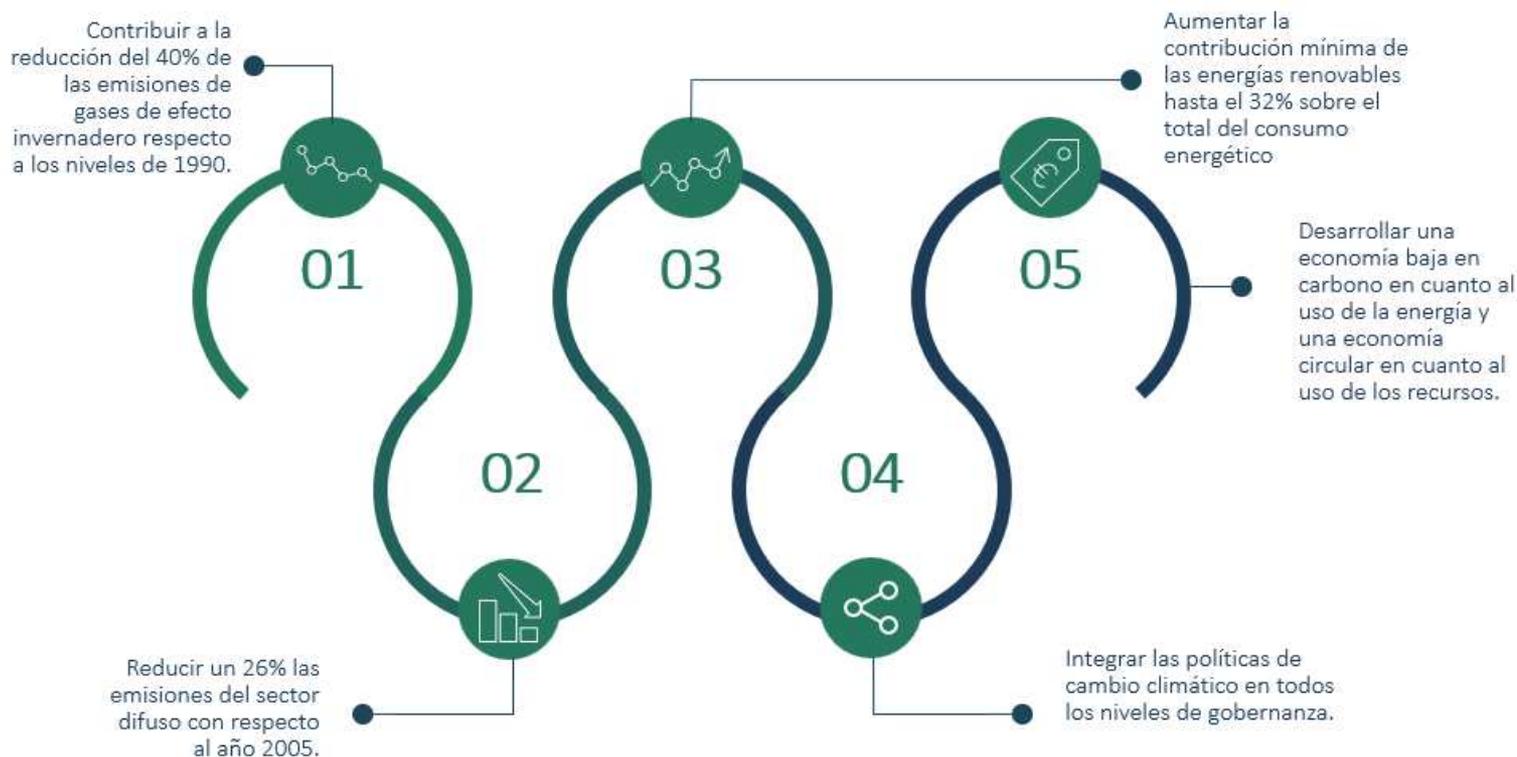


Figura 1. Objetivos de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC).
Fuente: Elaboración propia

El clima en Aragón

El clima en la Comunidad Autónoma de Aragón se caracteriza por pertenecer al denominado clima mediterráneo continentalizado debido a su ubicación geográfica. Este tipo de clima se caracteriza por presentar escasas precipitaciones, que suelen concentrarse especialmente durante las estaciones de primavera y otoño. Los inviernos en Aragón suelen ser fríos, mientras que los veranos son calurosos y secos.

Como se observa en la figura, Aragón tiene siete tipos climáticos distintos:

1. Seco estepario, representativo de las zonas áridas de la región.
2. Mediterráneo continental, que ocupa buena parte del sector central y de los Somontanos.
3. Clima de transición Mediterráneo – Oceánico, representado en la zona de los Pirineos occidentales y en algunas zonas del Sistema Ibérico.
4. Submediterráneo Húmedo, caracterizado por algunas zonas del Sistema Ibérico y Pirineos.
5. Los climas Submediterráneos Continental Cálido y Frío, representativos fundamentales de los climas del Sistema Ibérico.
6. Clima de Montaña, localizado en áreas por encima de los 1800 – 2000 msnm.

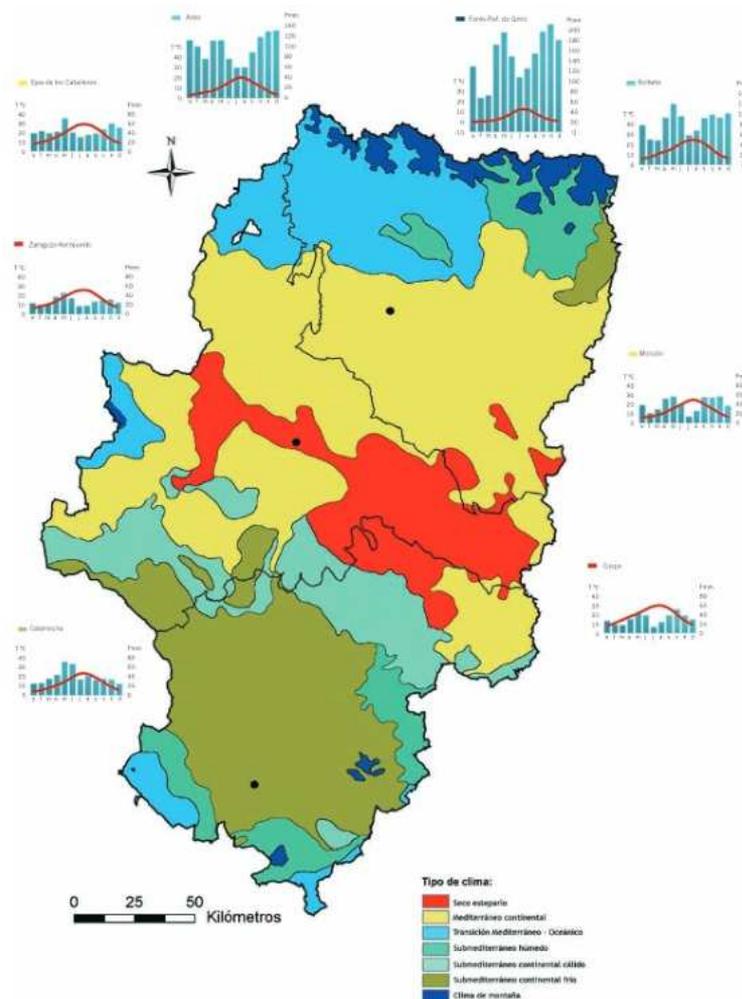


Figura 2. División climática de Aragón
Fuente: Atlas climático de Aragón

Proyecciones y escenarios futuros

En Aragón, el aumento progresivo de las temperaturas y el incremento de los días cálidos, los eventos de sequías, los de lluvias intensas e incendios son claros indicadores de cambio climático. Estos fenómenos se alinean con las tendencias globales de cambio climático, es por ello que, el siguiente apartado muestra un análisis de cuáles son los principales cambios esperados en las variables climáticas en Aragón. Los cuales han sido utilizados como marcadores de la amenaza climática para el análisis.

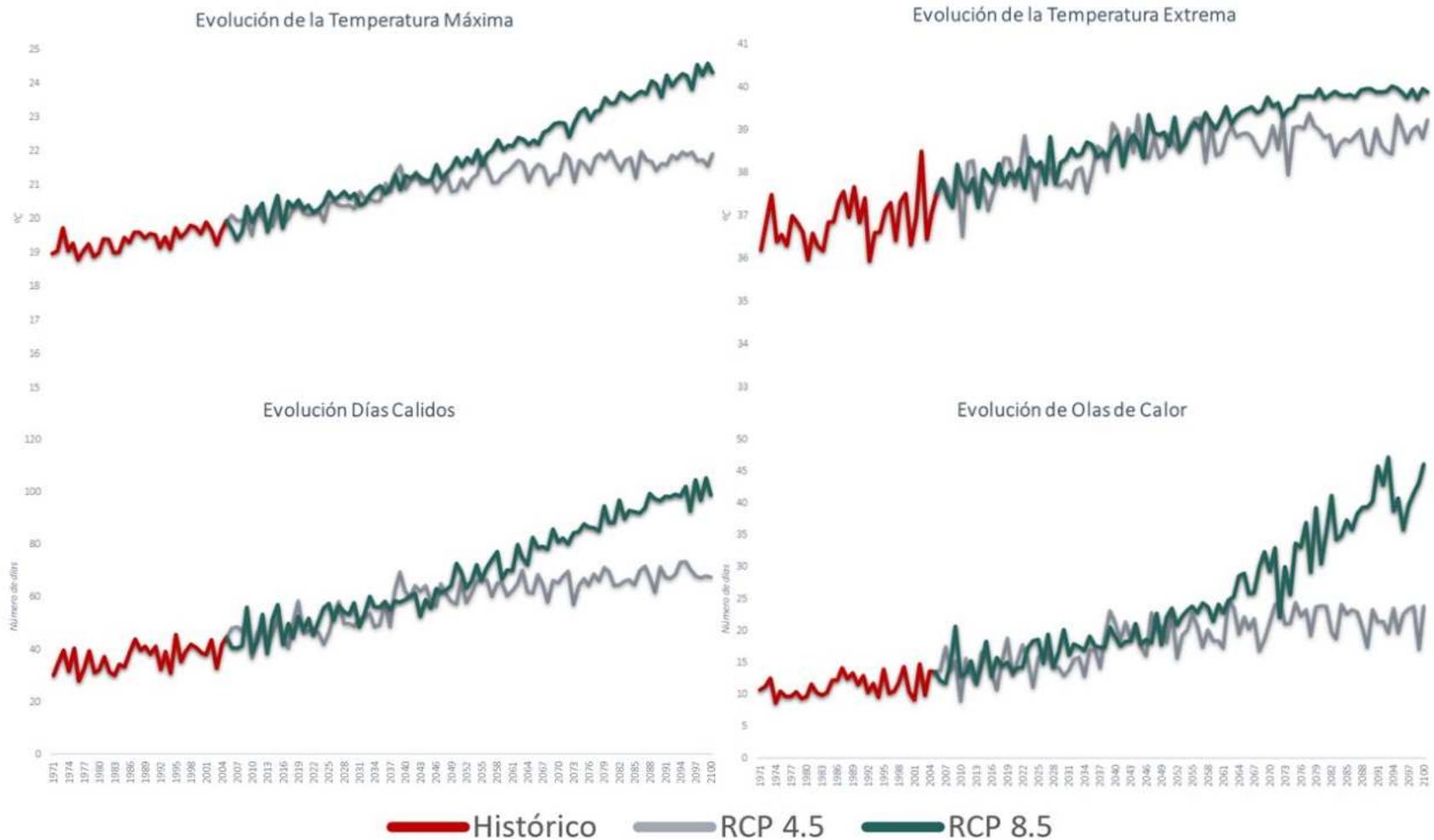
Las proyecciones se basan en los escenarios de cambio climático RCP 4,5 y 8,5 que comprenden de tres horizontes:

Futuro cercano:
2011 – 2040

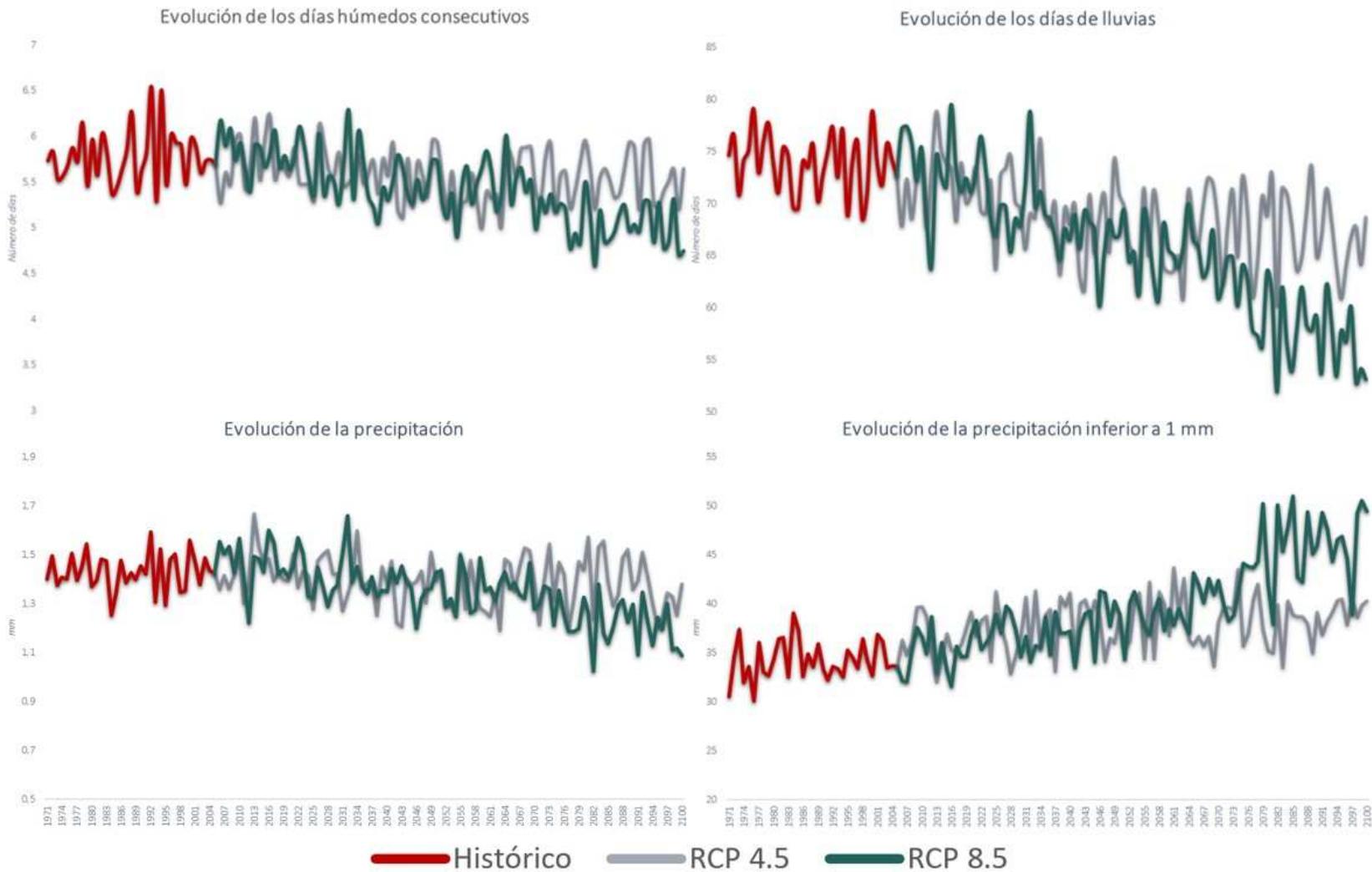
**Futuro
mediano:**
2041 – 2070

Futuro lejano:
2071 – 2100

Proyecciones y escenarios futuros



Proyecciones y escenarios futuros





Amenazas climáticas

Aumento de las lluvias intensas

Según la información obtenida, para el **aumento de lluvias** es la siguiente:

- Históricamente, la mayor parte del territorio de Aragón ha experimentado una baja amenaza por lluvias intensas, excepto en el norte, especialmente en áreas del norte de los Pirineos, donde la intensidad y el riesgo son más elevados.
- Las proyecciones climáticas RCP 4.5 y 8.5 no sugieren aumentos excesivos del riesgo en toda la región aragonesa en el futuro. Las zonas del norte y sureste experimentarán niveles más altos de amenaza, mientras que, en el centro de la región, se prevé la aparición de zonas con mayor riesgo

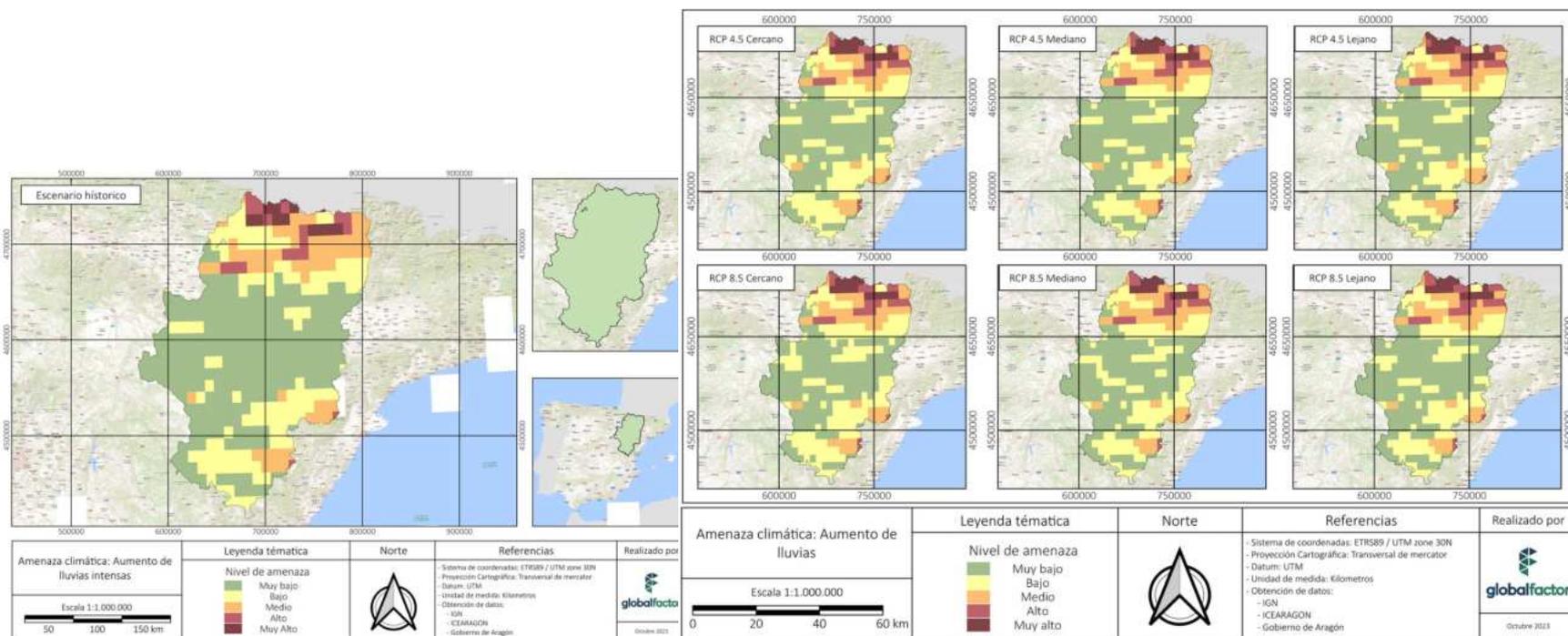


Figura 4. Amenaza asociada al aumento de las lluvias intensas en Aragón en el escenario histórico y para los escenarios futuros a corto, medio y largo plazo según las proyecciones climáticas RCP 4.5 y RCP 8.5.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN, ICEARAGON y del Gobierno de Aragón

Aumento de las temperaturas y eventos de olas de calor

Según la información obtenida, para la amenaza de **aumento de temperatura y eventos de olas de calor** es la siguiente:

- Históricamente, se observa un nivel de amenaza media y baja asociado al aumento de temperaturas en Aragón, relacionado con el aumento de temperaturas y olas de calor, siendo particularmente bajo en el norte.
- Bajo el escenario RCP 4.5, se proyecta un significativo aumento de temperatura, especialmente en la zona central oriental de Aragón, lo que podría llevar a un cambio del riesgo.
- En el escenario RCP 8.5, se espera un aumento aún mayor de temperaturas, resultando en niveles de amenaza muy altos para gran parte del territorio.

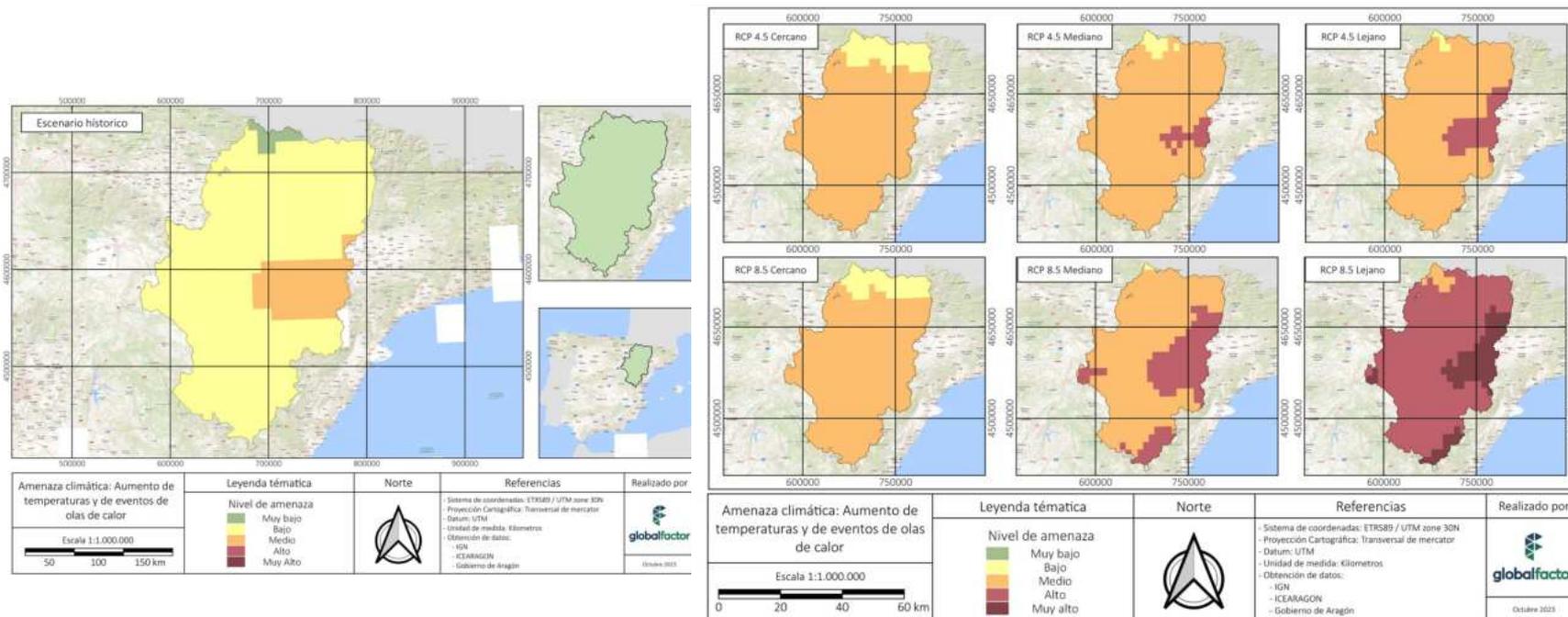


Figura 5. Amenaza asociada al aumento de temperaturas y de olas de calor en Aragón en el escenario histórico y para los escenarios futuros a corto, medio y largo plazo según las proyecciones climáticas RCP 4.5 y RCP 8.5.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN, ICEARAGON y del Gobierno de Aragón

Sequías

Según la información obtenida, para la amenaza de **sequías** es la siguiente:

- Históricamente, la figura muestra que, en el período analizado, la zona central del territorio tiene valores altos y muy altos de impacto asociado a una amenaza específica (no especificada en el texto). En contraste, algunas áreas de los Pirineos y el sur del Sistema Ibérico tienen niveles más bajos debido a una mayor incidencia de días de lluvia, precipitación y días húmedos.
- Se proyecta un aumento progresivo de esta amenaza en el futuro, según lo representado en la figura.

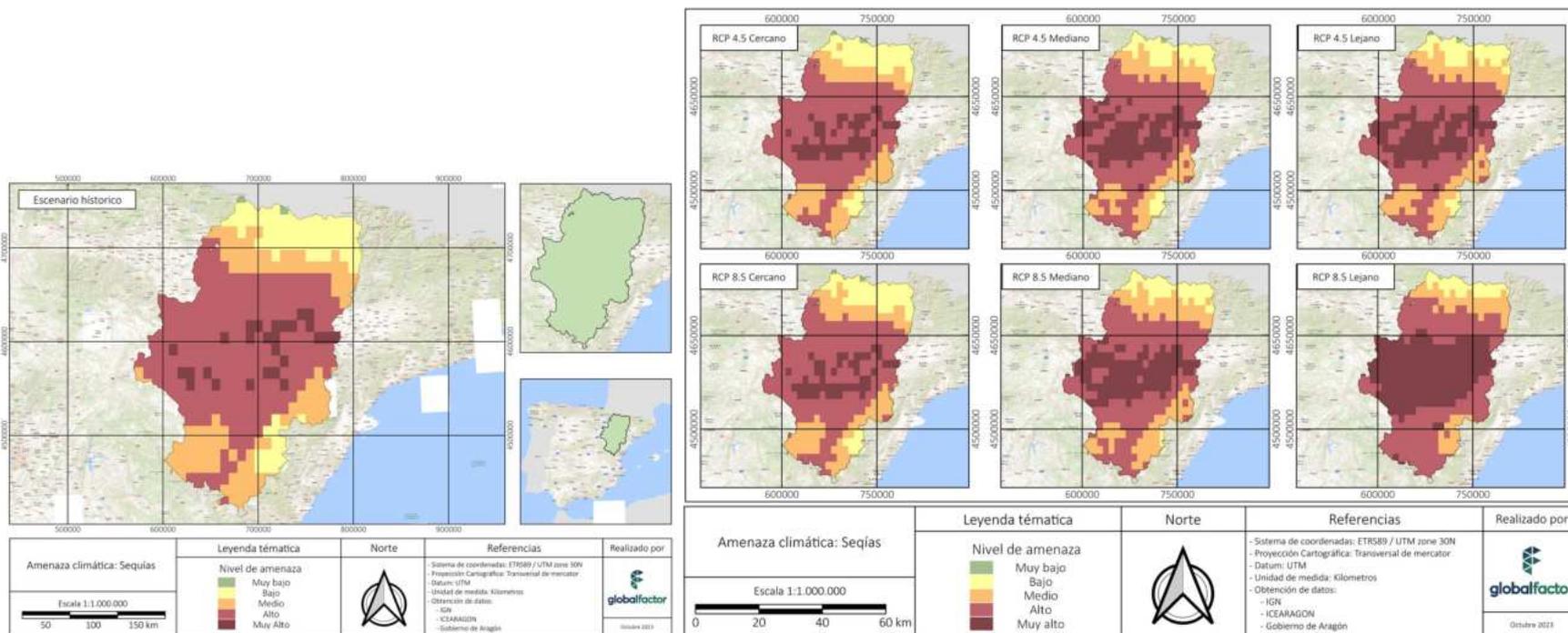


Figura 6. Amenaza asociada a las sequías en Aragón en el escenario histórico y para los escenarios futuros a corto, medio y largo plazo según las proyecciones climáticas RCP 4.5 y RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN, ICEARAGON y del Gobierno de Aragón

Incendios

Según la información obtenida, los **incendios** es la siguiente:

- Considerando las características climáticas y las áreas en mayor riesgo de incendios, se identifican diferentes niveles de peligro en Aragón.
- El Prepirineo, el norte del Sistema Central y el sur de la provincia de Teruel exhiben niveles medios y altos de peligrosidad por incendios.
- Por otro lado, el Valle del Ebro y la zona central del Sistema Ibérico presentan valores más bajos de riesgo ante esta amenaza.

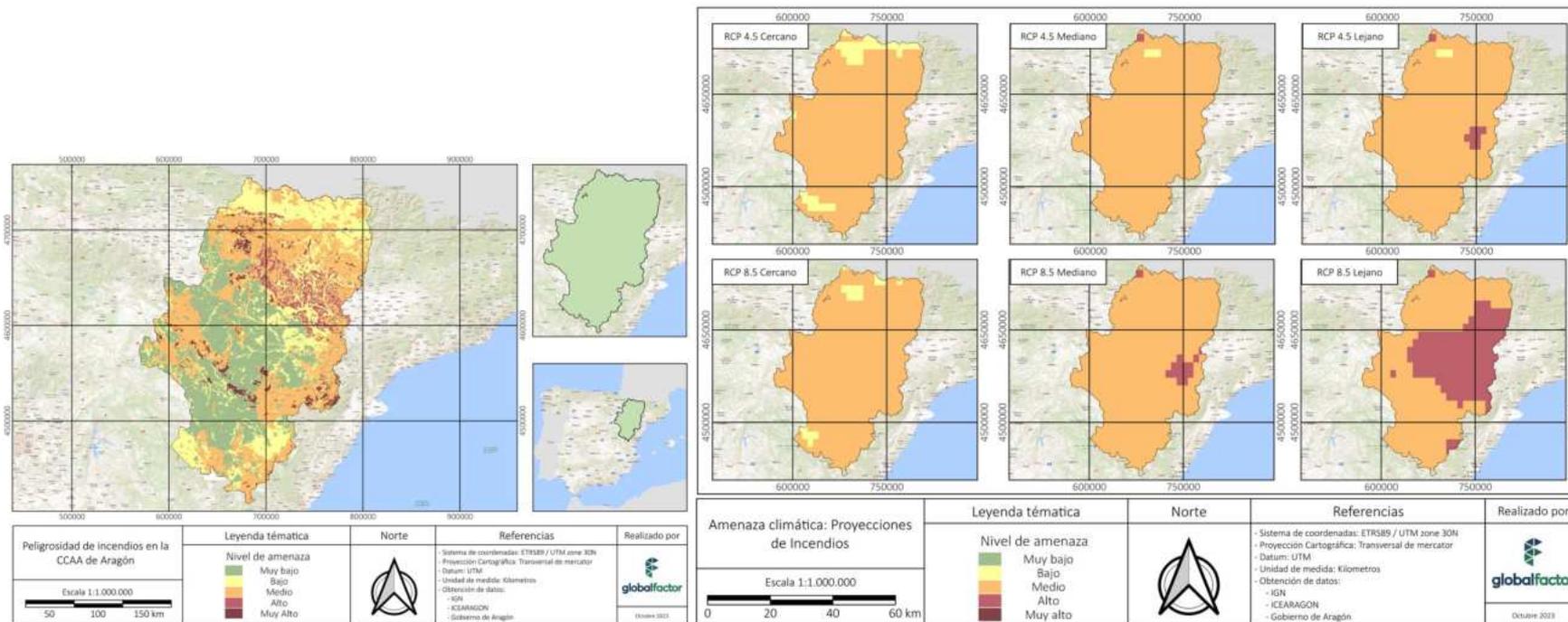


Figura 7. Peligrosidad de incendios en la CCAA de Aragón y amenaza asociada en los escenarios futuros a corto, medio y largo plazo según las proyecciones climáticas RCP 4.5 y RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AdapteCCA, 2023, del IGN, ICEARAGON y del Gobierno de Aragón



Análisis de los impactos,
vulnerabilidades y riesgo
climáticos de los principales
sectores aragoneses

Clasificación de los sectores

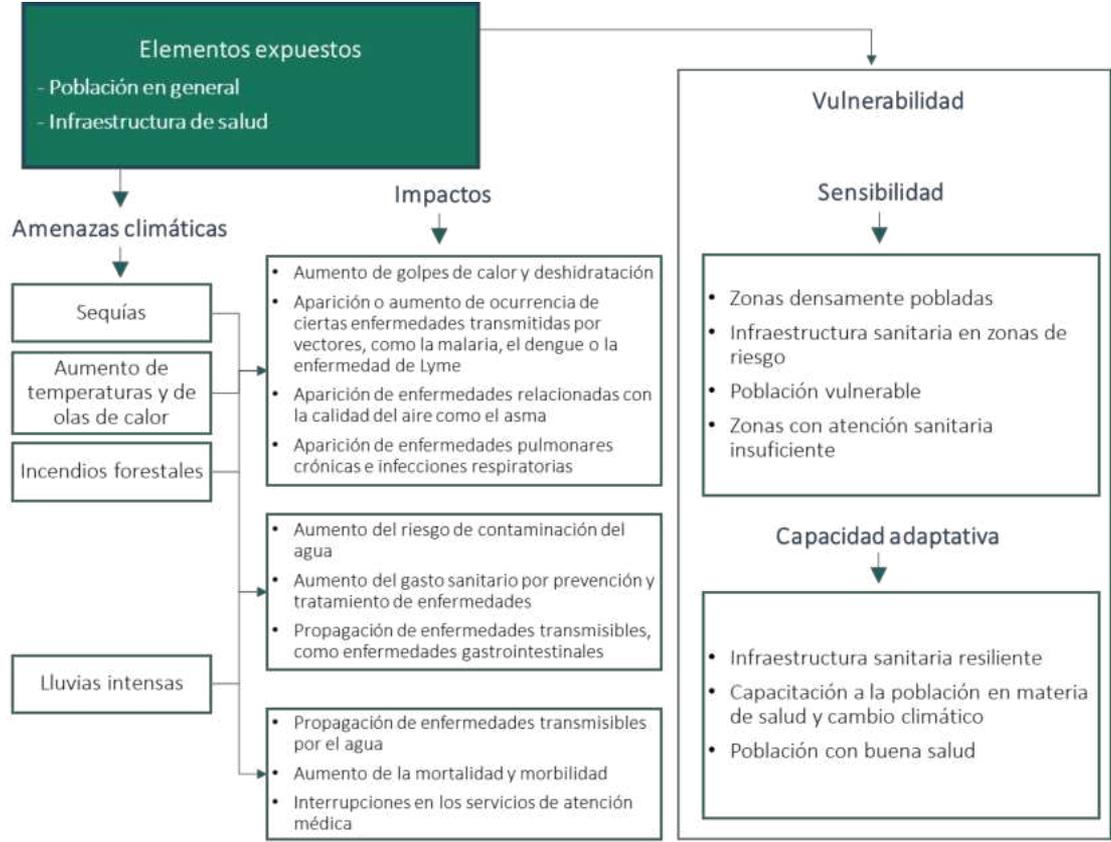
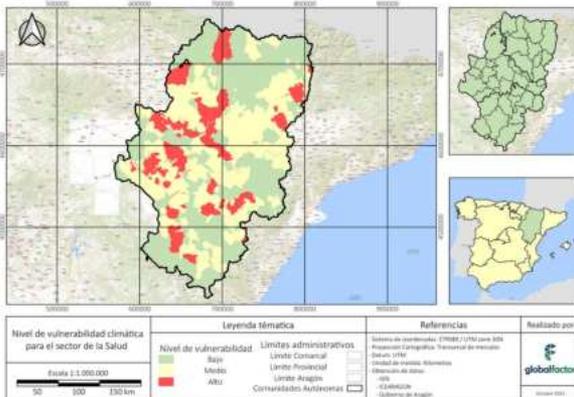
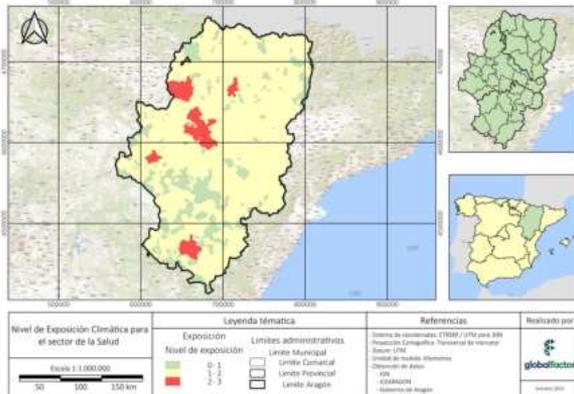
Los efectos del cambio climático en la Comunidad Autónoma de Aragón están interconectados de manera compleja, generando consecuencias ambientales, sociales y económicas. La necesidad de abordar este desafío se vuelve cada vez más apremiante, requiriendo medidas de mitigación y adaptación que involucren a todos los sectores de la sociedad. En este contexto, es fundamental comprender las distintas cadenas de impacto que se propagan por el territorio, generando consecuencias a corto y largo plazo.

A continuación, se realiza un análisis de las cadenas de impacto climático por cada sector previamente identificado, donde se evalúan los elementos expuestos, las amenazas climáticas y sus efectos, así como los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa que pueden ayudar a reducir la vulnerabilidad de las personas y ecosistemas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- | | |
|---|--|
| 1. Salud | 8. Energía |
| 2. Agua y recursos hídricos | 9. Movilidad y transporte |
| 3. Patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas | 10. Industria y servicios |
| 4. Sector forestal, desertificación, caza y pesca continental | 11. Turismo |
| 5. Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación | 12. Sistema financiero y actividad aseguradora |
| 6. Ciudades, urbanismo y edificación | 13. Reducción de riesgo a desastres |
| 7. Patrimonio cultural, educación y sociedad | 14. Investigación e innovación |

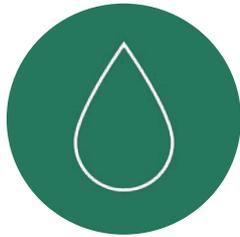


Sector Salud

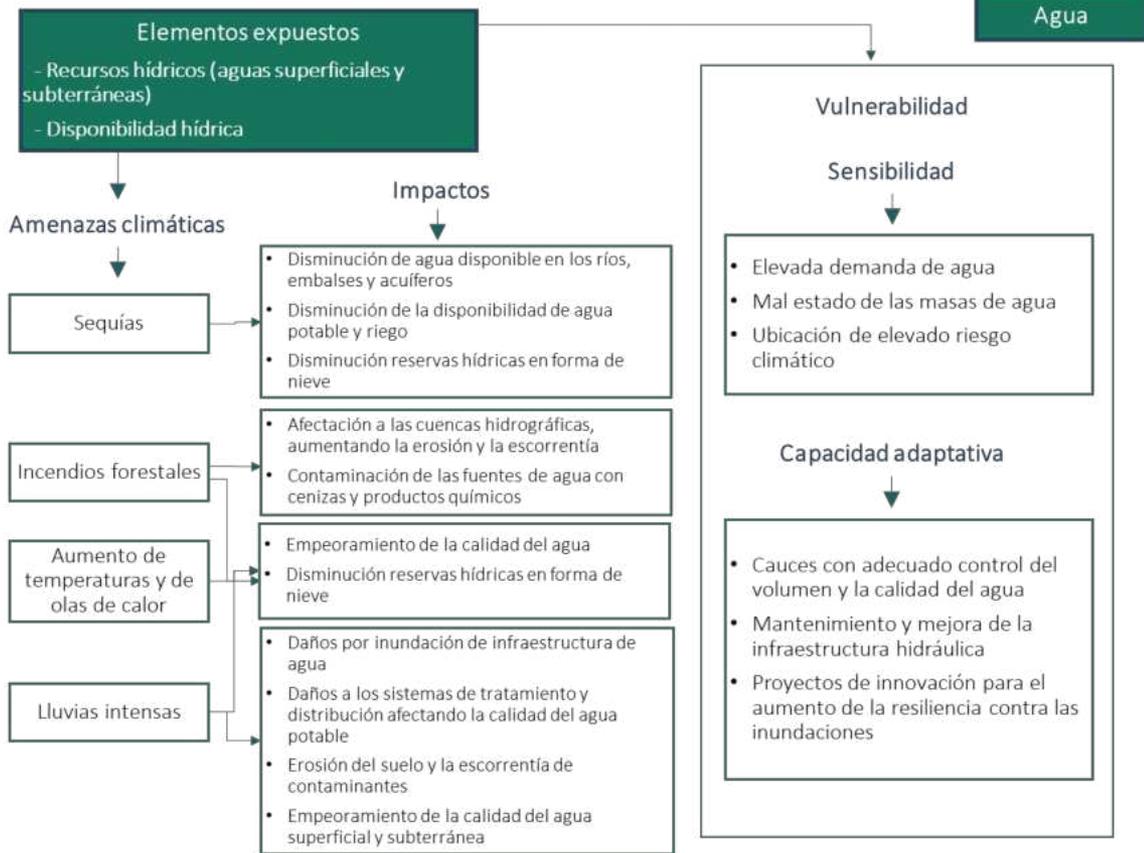
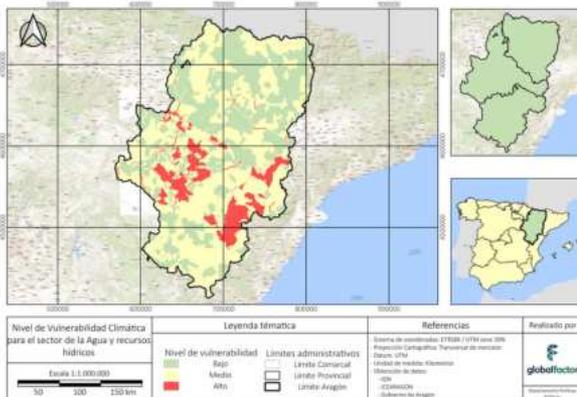
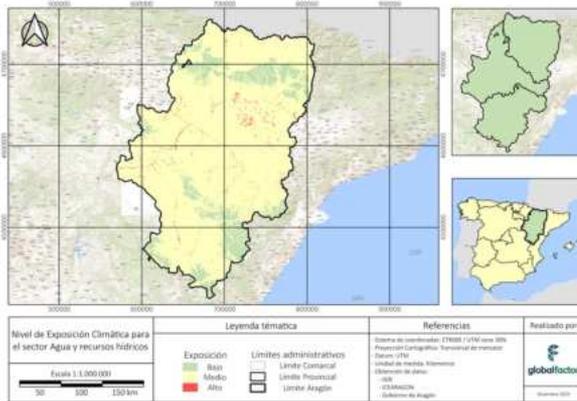


Conclusiones

- Exposición alta en zonas del oeste del territorio y en las capitales provinciales.
- Mayores vulnerabilidades en aquellas zonas con una elevada densidad de población, mayores tasas de mortalidad relacionadas con enfermedades del sistema respiratorio, la transmisión de enfermedades alimenticias, respiratorias y la proliferación de afecciones transmitidas por vectores o debidas a un aumento de las temperaturas medias y la escasez de agua.
- El Valle del Ebro es la zona más densamente poblada, donde está más fortalecido el sector, transmisión de enfermedades.
- Las zonas rurales, en especial de la provincia de Teruel, son donde se encuentran las tasas de sobreenvejecimiento más elevadas, pero es donde la red sanitaria es menos extensa.
- El aumento de temperaturas es la amenaza climática que más afectará al sector salud según las proyecciones climáticas RCP 4.5 y 8.5.



Sector Agua y Recurso Hídrico

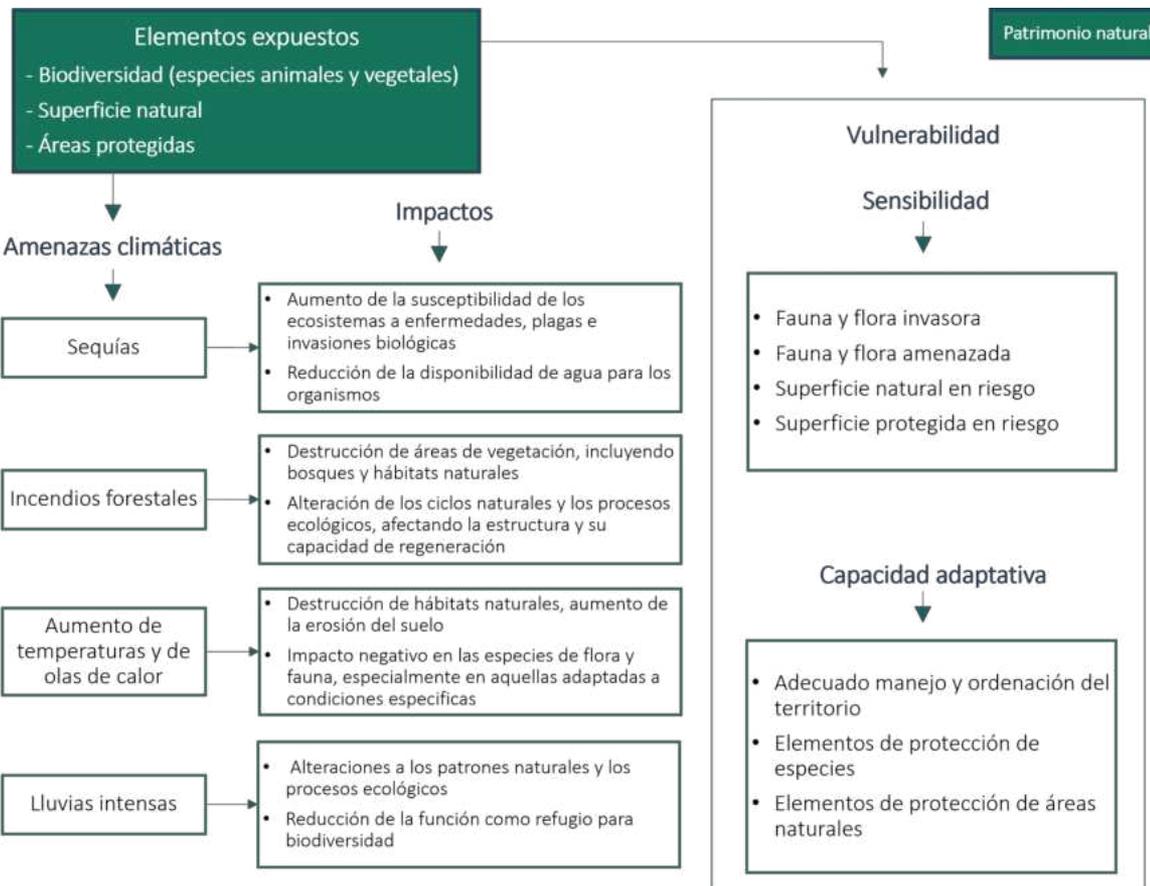
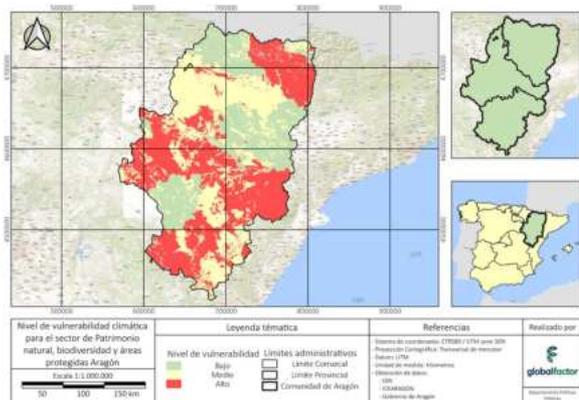
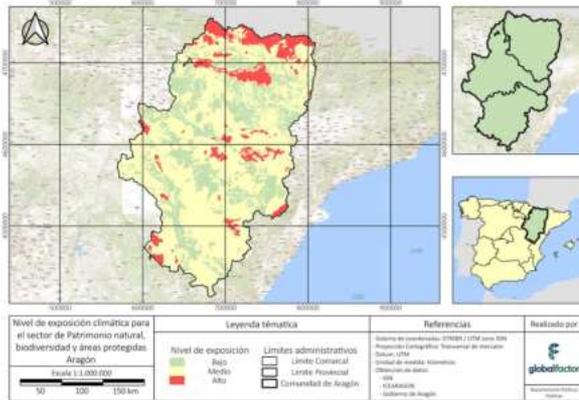


Conclusiones

- Mayor régimen de precipitaciones en la zona norte del Pirineo.
- Exposición a lo largo de los principales cauces fluviales, sobre todo en aquellos que no se encuentran en los Pirineos, destacándose el Valle del Ebro.
- Problemas con contaminantes en cursos fluviales y masas de agua subterráneas en la cuenca del Ebro especialmente.
- Vulnerabilidad alta en zonas con mayor presencia de aguas contaminadas por nitratos que no cumplen los estándares de calidad de la DMA, sin depuradoras, como ocurre en gran medida en la zona del Sistema Ibérico aragonés.
- La amenaza climática de sequías es la que más afecta al sector, donde en las proyecciones climáticas se agrava la situación en el Valle del Ebro a futuro.



Patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas

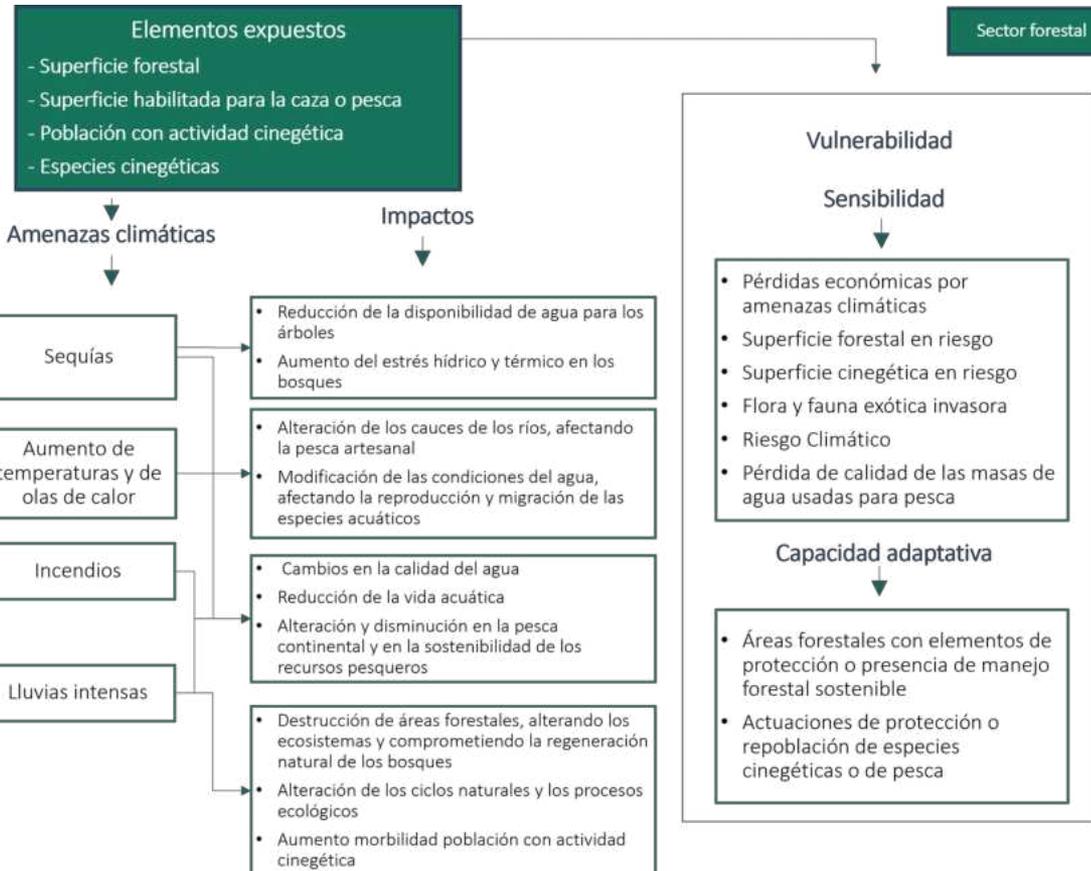
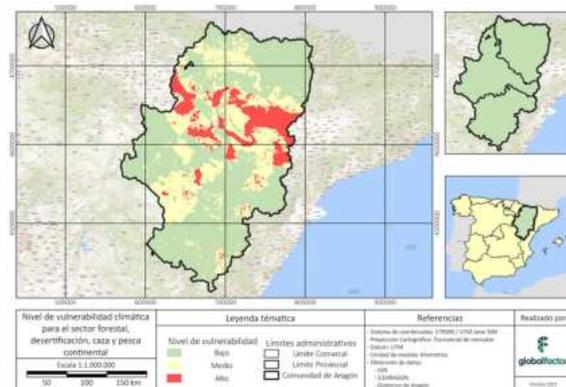
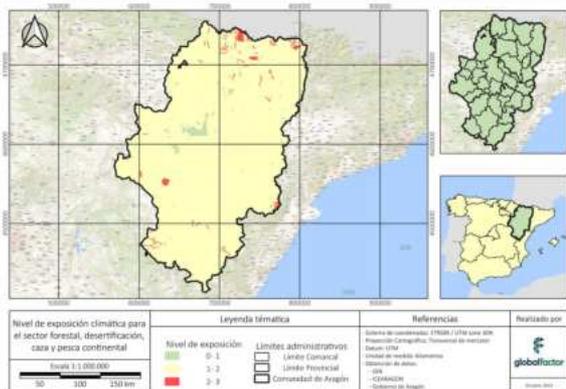


Conclusiones

- Gran extensión de áreas protegidas en la región. Ebro.
- Alta implementación de medios de protección.
- Exposición alta en los Pirineos y en algunos enclaves del Valle del Ebro, de la Sierra del Moncayo y del Sistema Ibérico.
- Las zonas más afectadas por las amenazas climáticas se concentran en el norte de la región y en otras al sur de Zaragoza y de la provincia de Teruel. Donde las sequías serán las que a futuro supondrán mayores niveles de riesgo.
- Vulnerabilidad alta extendida por todo Aragón, sobre todo en la cuenca del



Sector forestal, desertificación, caza y pesca continental

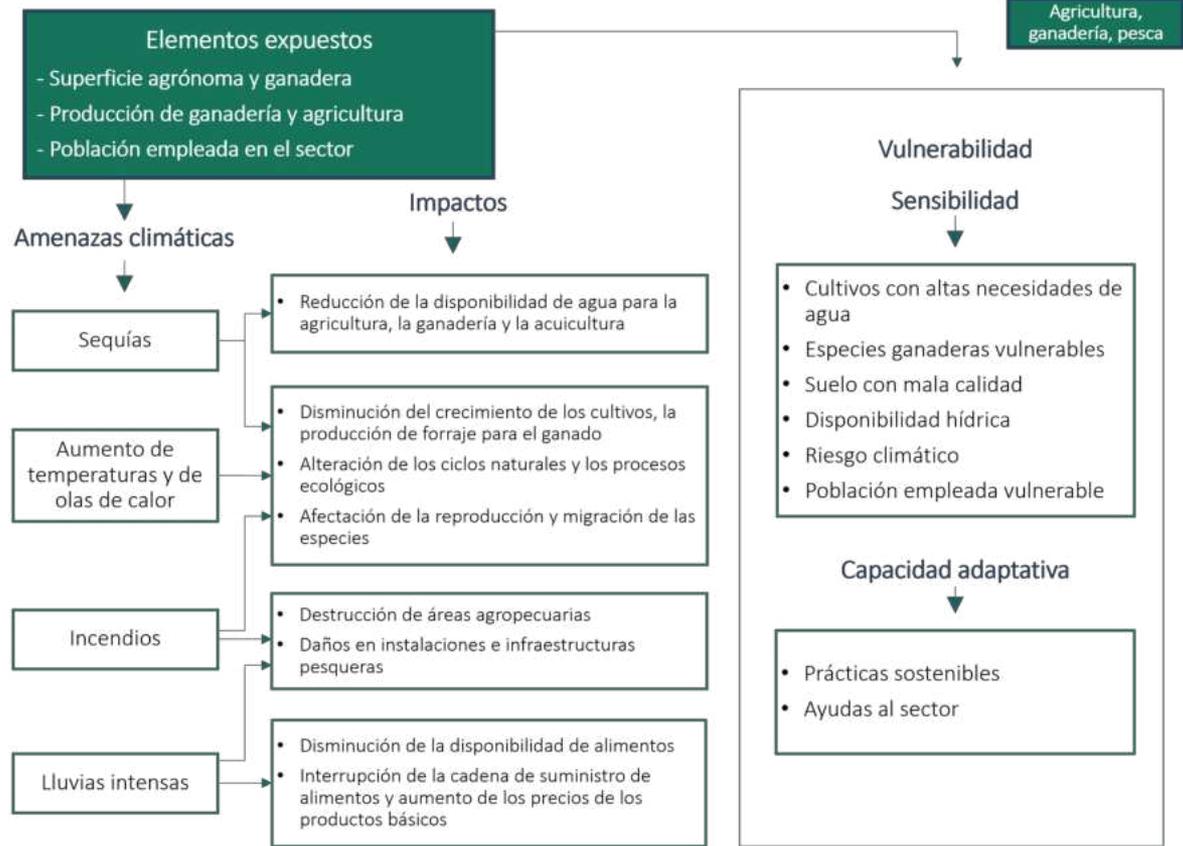
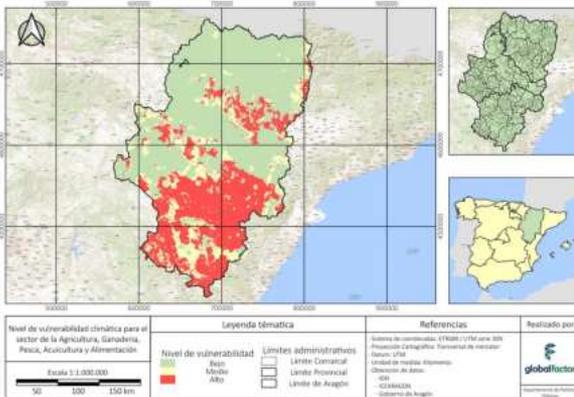
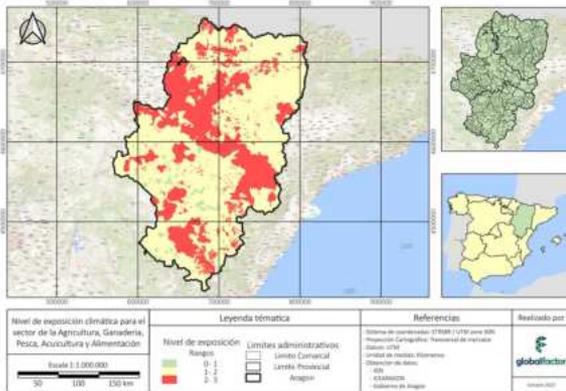


Conclusiones

- Exposición alta restringida a pequeños enclaves del norte de los Pirineos y del Sistema Ibérico.
- Gran afección al sector por la aridez y la desertificación.
- Colonización de especies invasoras en el Valle del Ebro.
- Exposición alta en la zona central de la región y en menor medida en el Sistema Ibérico.
- Las amenazas climáticas provocarán a futuro mayores niveles de riesgo en el centro de Aragón, salvo el aumento de lluvias que afectará en mayor medida al norte de la región.



Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación



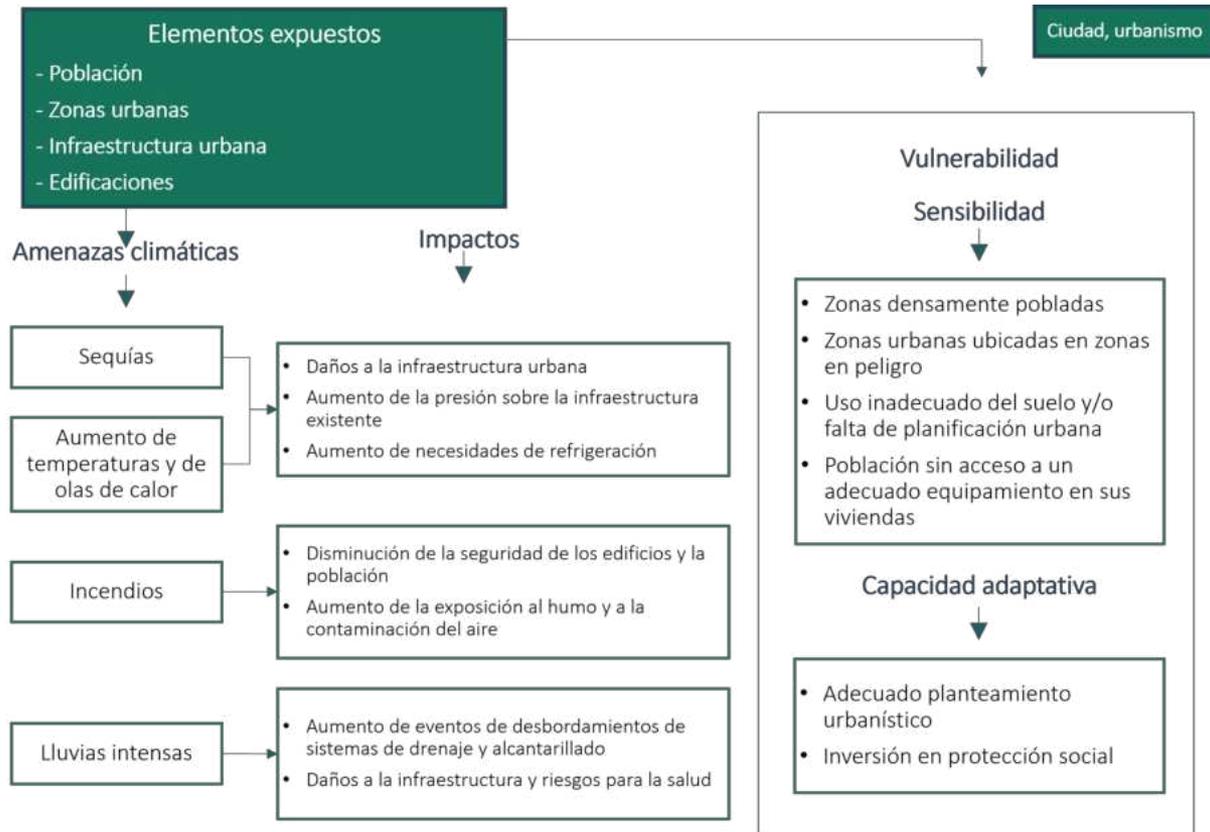
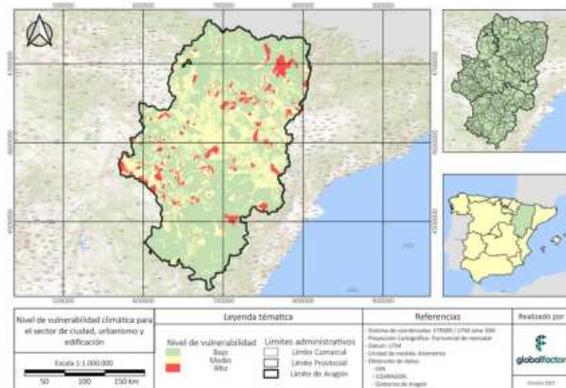
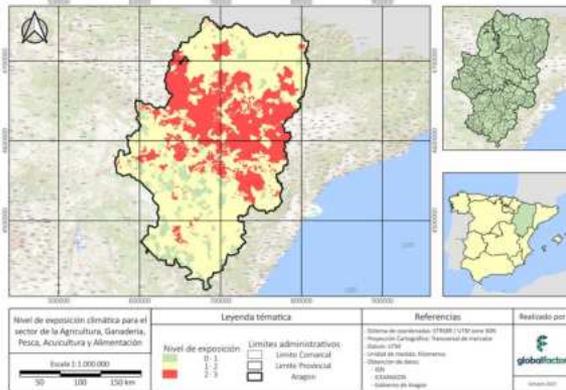
Conclusiones

- Exposición alta extendida por todo el territorio, sobre todo en el Valle del Ebro. Ya que el sector primario se ve muy fortalecido en Aragón.
- Alta demanda de agua por los cultivos de regadío.
- Gran afección por erosión de los suelos.
- Vulnerabilidad alta en la margen izquierda del Ebro y en gran parte del Sistema Ibérico.
- La amenaza climática de sequías es la que mayores niveles de riesgo supone en la región para este sector, sobre todo en la margen izquierda del Ebro.

• vulnerabilidad alta en la margen



Sector Ciudades, urbanismo y edificación

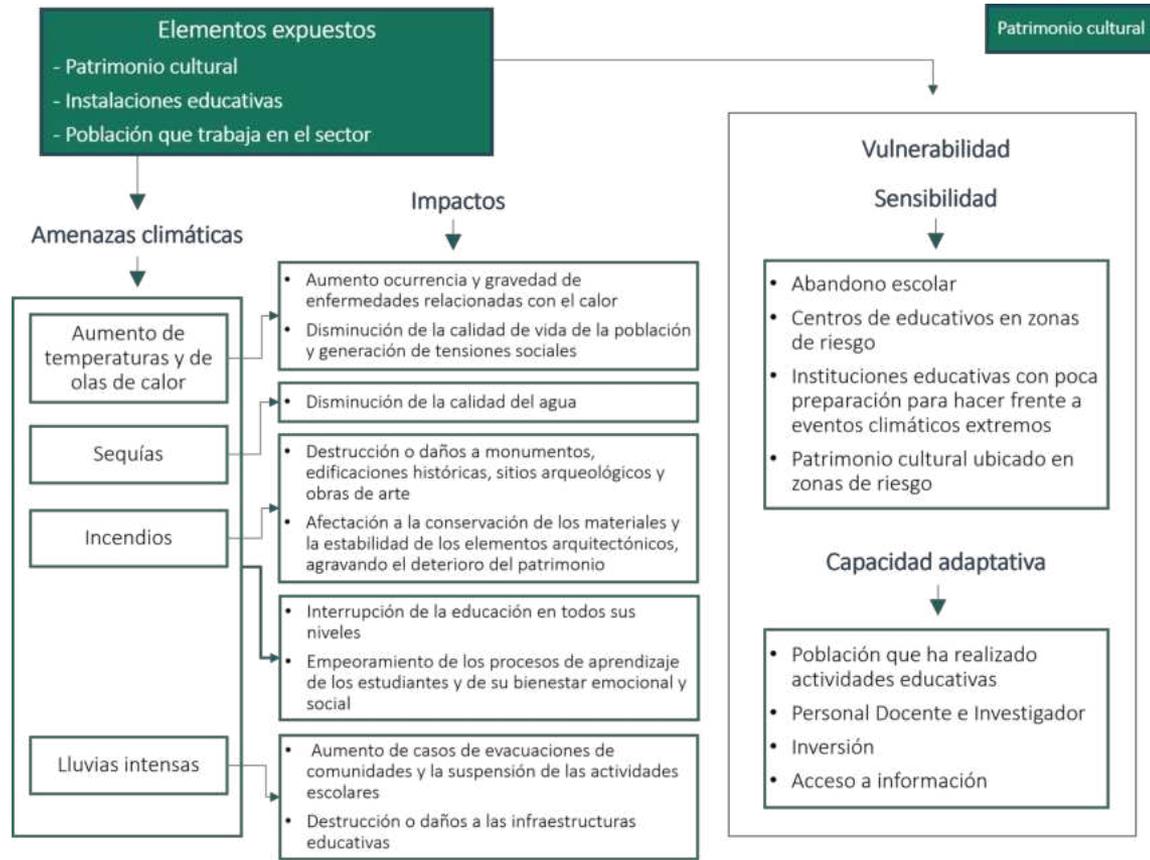
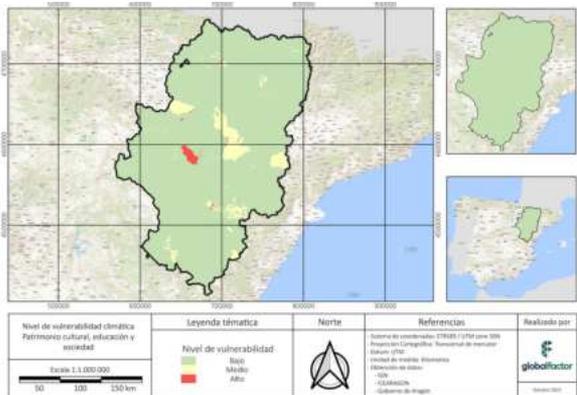
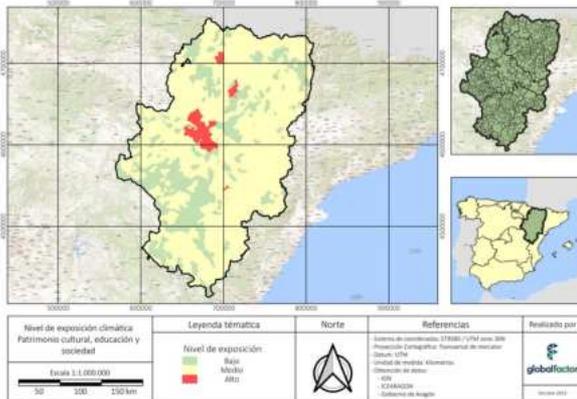


Conclusiones

- Exposición alta en el Valle del Ebro. En esta zona es donde hay más suelo urbano y la que menos viviendas tiene por cada 1.000 habitantes.
- En la mitad superior de Aragón es donde hay mayor evolución de los suelos a urbanos, donde se gasta más por municipio y los más afectados por las inundaciones.
- Las amenazas climáticas que más afectan y afectarán según las proyecciones climáticas RCP 4.5 y 8.5 son el aumento de las temperaturas y las olas de calor y las sequías.
- También destaca la simulación RCP 8.5 lejana para la amenaza climática de incendios en el Valle del Ebro.



Sector Patrimonio Cultural, educación y sociedad

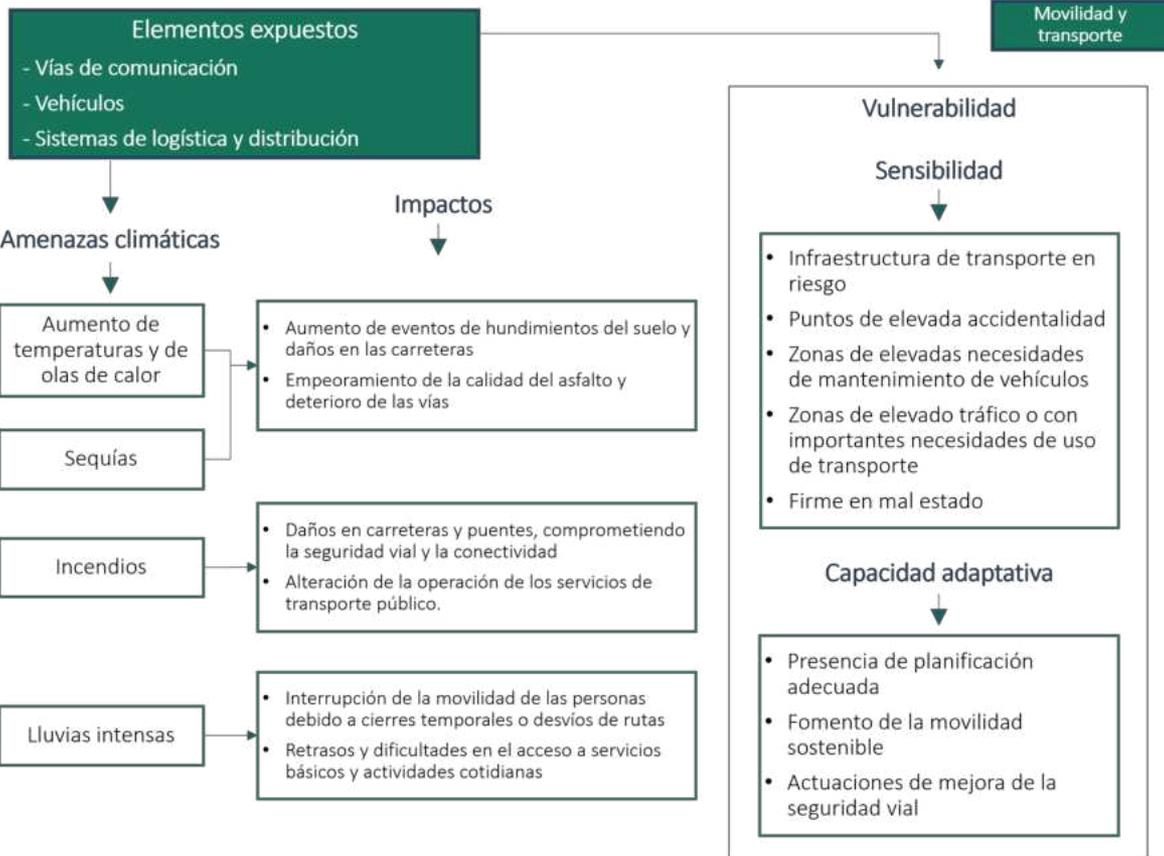
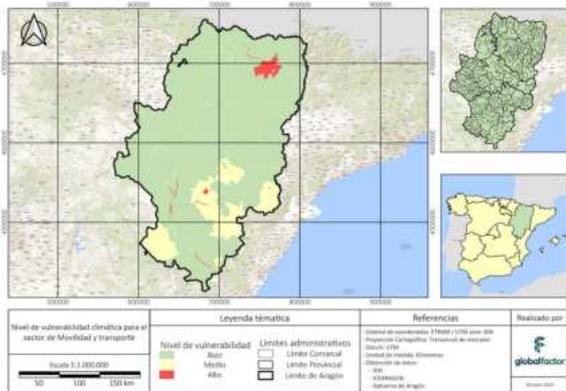
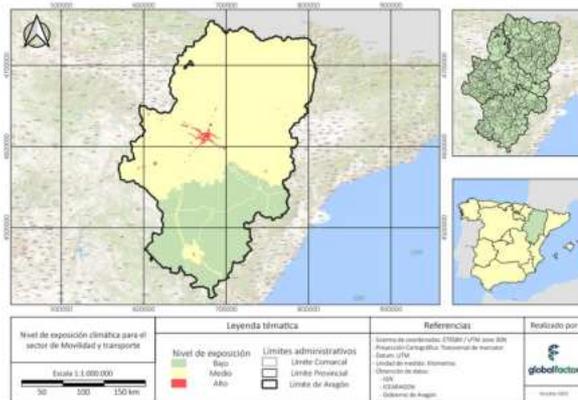


Conclusiones

- Exposición alta en las capitales provinciales, algunos puntos de parques culturales y zonas paleontológicas. afectarán a la región en un futuro. Sobre todo, las sequías en la actualidad.
- Vulnerabilidad alta en el Parque Natural del Maestrazgo y en la Zona Paleontológica de Villanueva de Huerva. También son preocupantes los escenarios a futuro lejano de las proyecciones RCP 4.5 y 8.5 para incendios.
- Las amenazas climáticas de aumento de las temperaturas y las olas de calor y las sequías son las que más afectan y

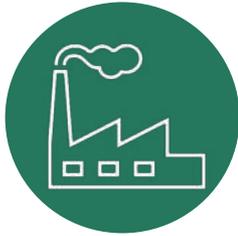


Movilidad y Transporte

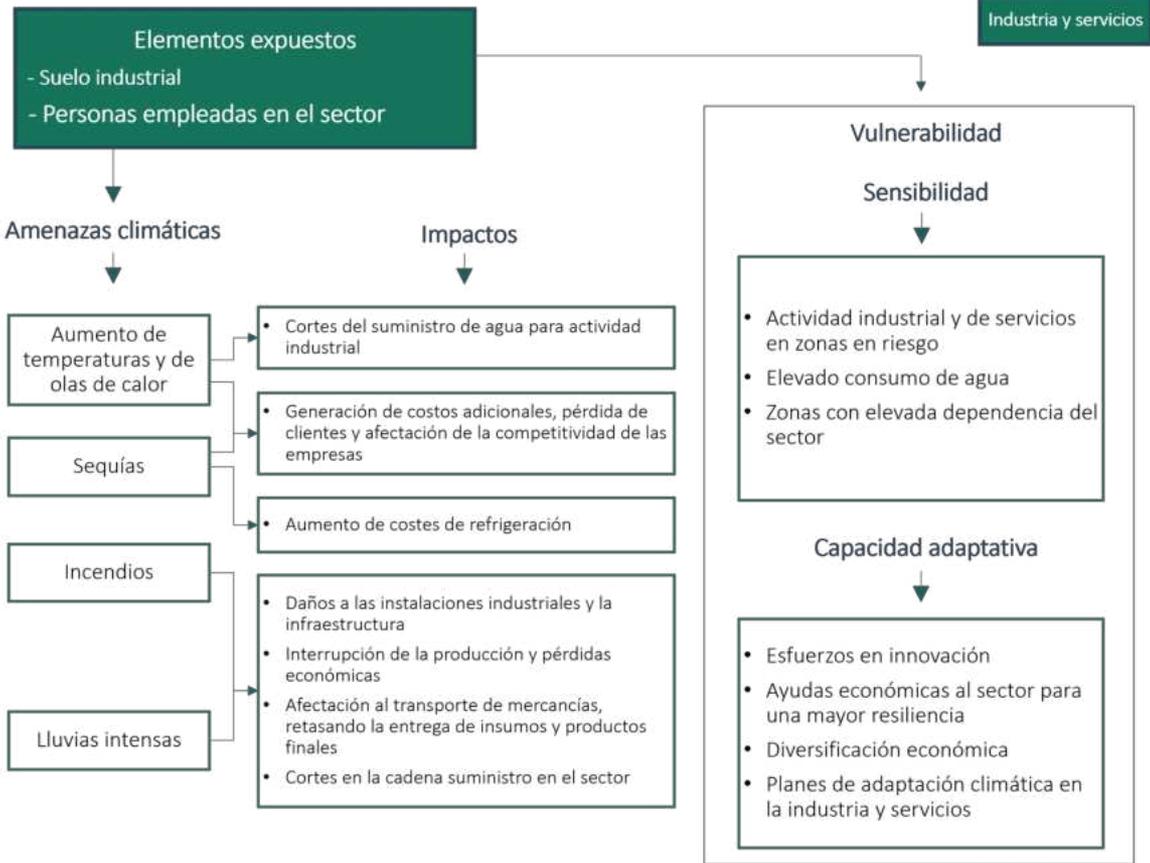
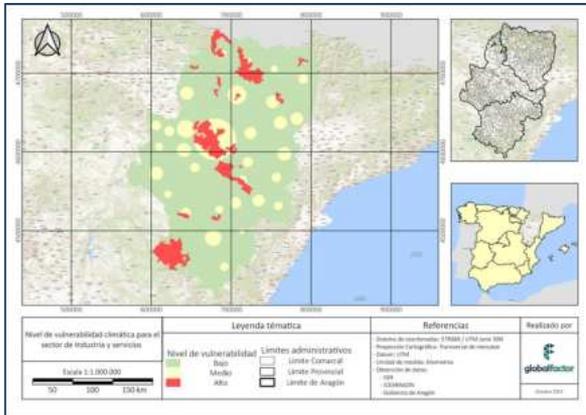
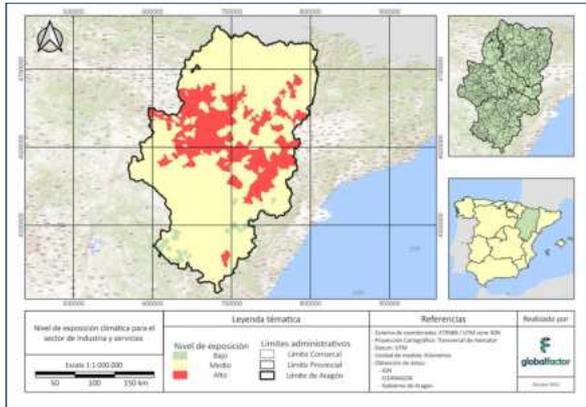


Conclusiones

- Red de transporte muy nucleada en la capital autonómica. transporte público muy superior al de la mitad inferior, más rural.
- Exposición alta en Zaragoza y en menor medida en Teruel y otros pequeños tramos de las principales vías que unen la región con Madrid y Cataluña.
- Vulnerabilidad alta en zonas del noreste con concentración de puntos negros de accidentes.
- Las amenazas climáticas, salvo la de aumento de lluvias intensas, donde más afectan es en la ciudad de Zaragoza.
- Gran afección por inundaciones.
- La mitad superior de la región cuenta con un número de usuarios de



Industria y servicios



Conclusiones

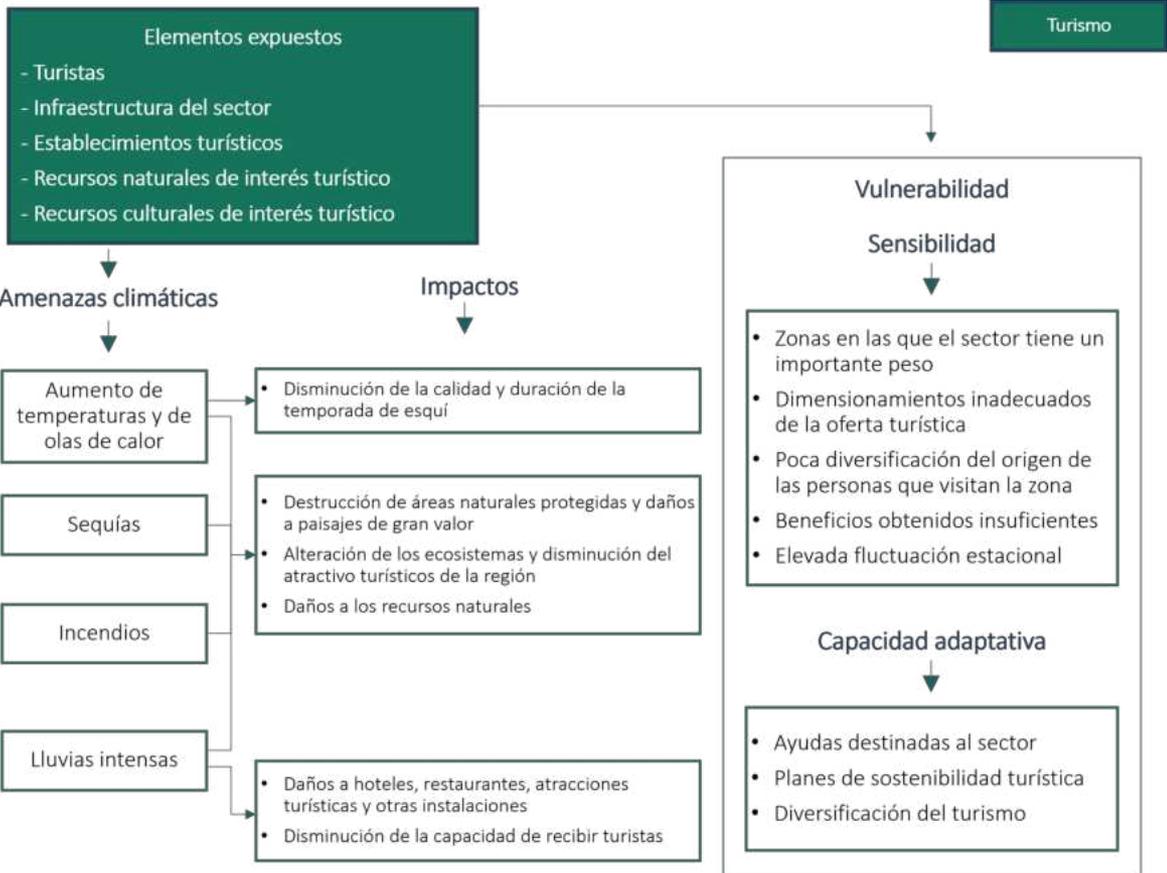
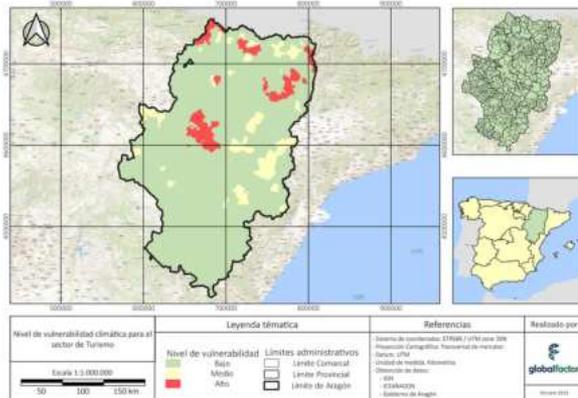
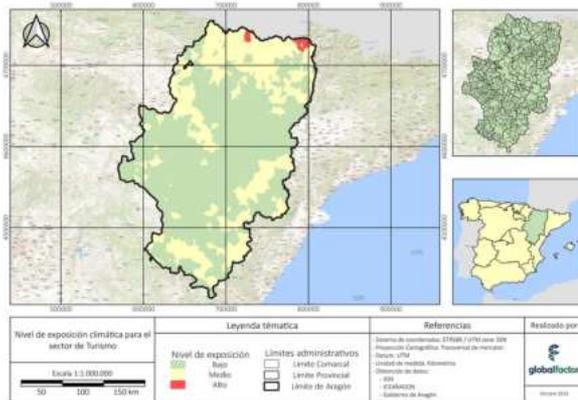
- Exposición alta en el Valle del Ebro y al sureste de la provincia de Teruel.
- Gran parte del suelo industrial y de la infraestructura del sector se concentra en la ciudad de Zaragoza y a lo largo del Valle del Ebro.
- Vulnerabilidad alta en amplias zonas de los Pirineos donde está potenciado el sector servicios, a lo largo del Valle del

Ebro, donde hay más diversidad de actividades económicas, y al noroeste de Teruel.

- Las amenazas climáticas afectarán en las proyecciones futuras en mayor medida al centro de la región, en especial las sequías.

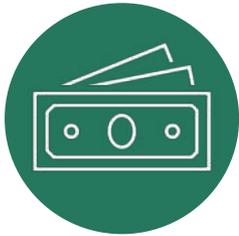


Turismo

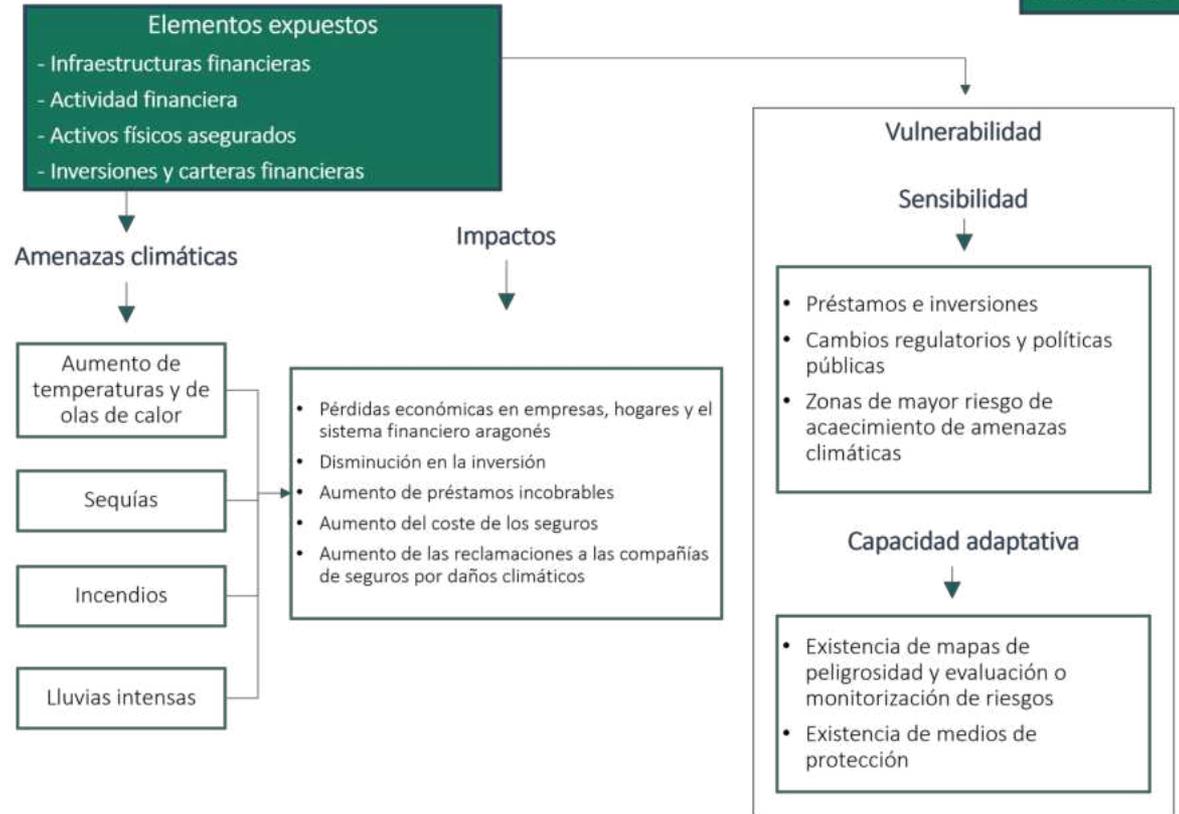
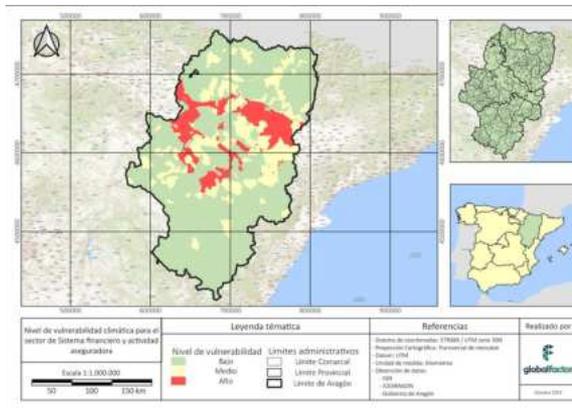
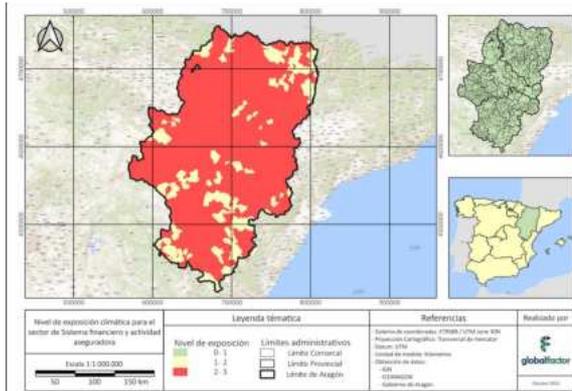


Conclusiones

- Exposición alta en las zonas donde el sector está muy potenciado. En el norte por la práctica de deportes de nieve.
- Vulnerabilidad alta en zonas del Pirineo y el Valle del Ebro, sobre todo la capital autonómica, que concentran gran parte de la oferta turística, junto a aquellas en la que los deportes de invierno tienen un gran peso, por lo que el descenso de la cobertura nieve puede suponer un gran obstáculo.
- Las amenazas climáticas que más afectan y afectarán al sector son las sequías y el aumento de las temperaturas y olas de calor, sobre todo en el centro de la región entorno a Zaragoza.



Sistema financiero y actividad aseguradora



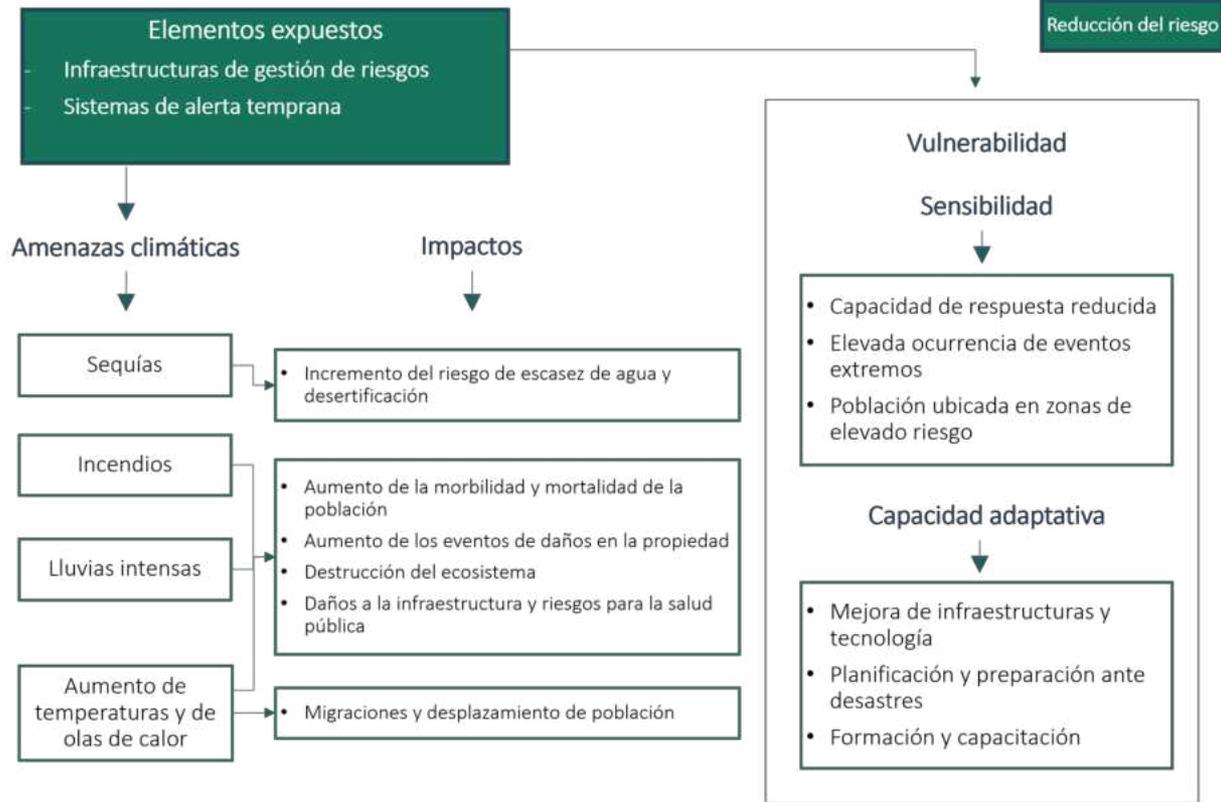
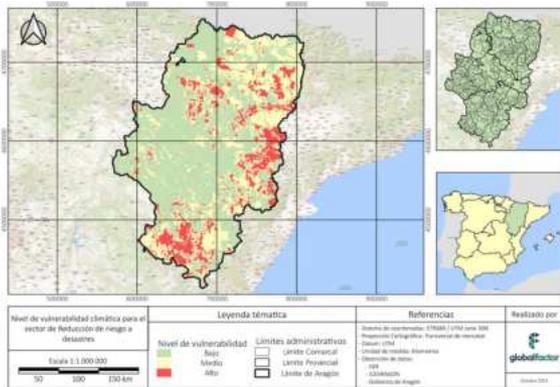
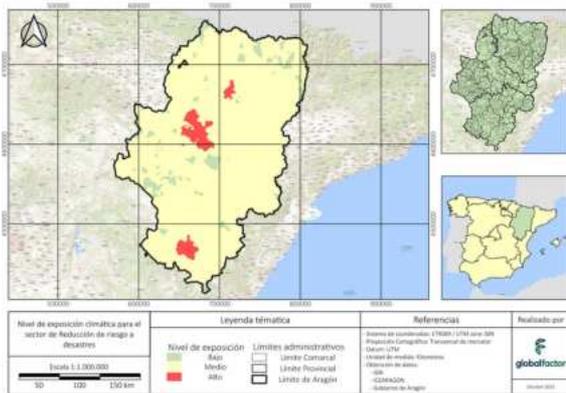
Conclusiones

- Exposición alta extendida por casi la totalidad del territorio aragonés.
- Vulnerabilidad alta en aquellas zonas desprovistas de medidas de protección contra incendios en los edificios.
- Las amenazas climáticas, salvo el aumento de lluvias intensas, afectarán

según las proyecciones climáticas realizadas en mayor medida al sector oriental del Valle del Ebro.



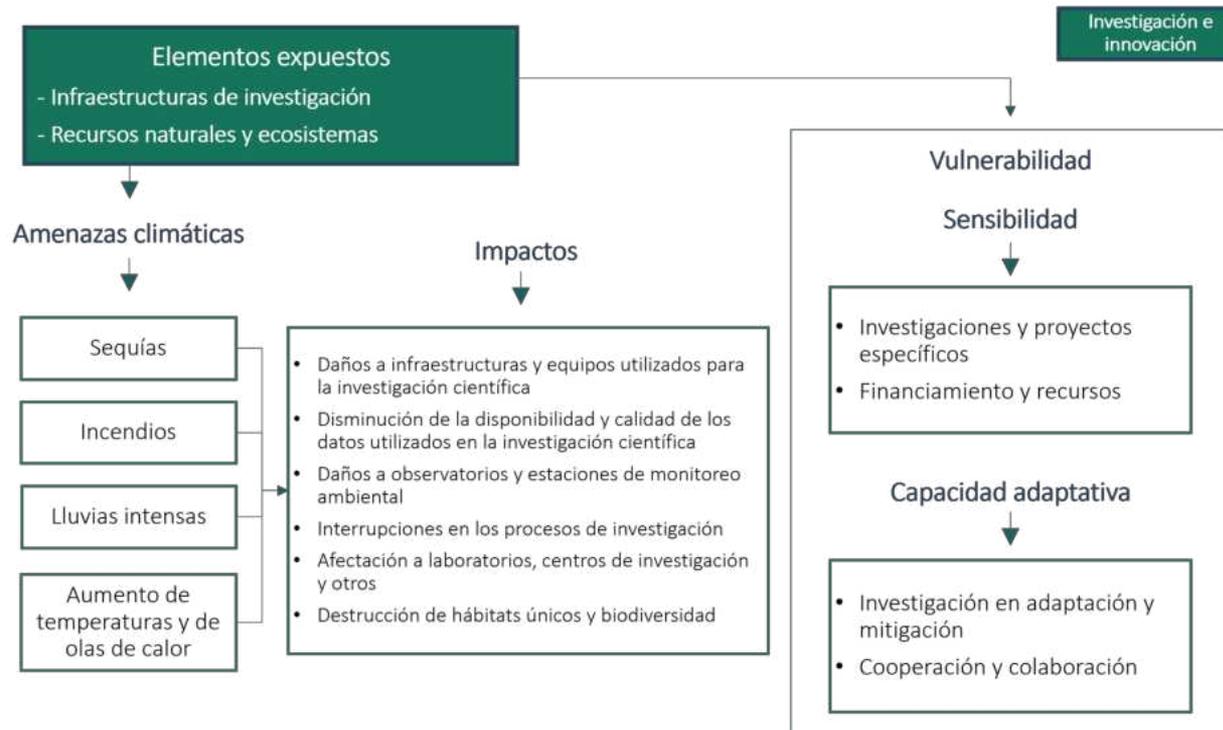
Reducción del riesgo a desastres



Conclusiones

- Exposición alta en las capitales provinciales.
- Vulnerabilidad alta en las zonas, debido a las altas tasas de erosión y a la elevada frecuencia de incendios.
- En las comarcas de La Jacetania y el Alto Gállego es donde afectará en mayor medida la amenaza climática de aumento de las lluvias.
- El aumento de las temperaturas y las olas de calor, las sequías y los incendios afectarán en mayor medida a las capitales provinciales. Así como en menor medida al Aragón oriental.

Investigación e innovación



Actividades de Investigación y Desarrollo (I+D): Aragón cuenta con 555 actividades económicas relacionadas con la rama de "Investigación y desarrollo," lo que representa el 0,33% del total de actividades económicas en la región. La mayoría de estas actividades se concentran en la provincia de Zaragoza, particularmente en la Comarca Central.



Financiamiento de I+D+i: El Programa Marco Horizonte 2020 de Aragón es una importante fuente de financiamiento para la I+D+i, con un presupuesto de 75.000 millones de euros. Sin embargo, el informe señala que, en 2020, el programa tuvo un retorno de 176,3 millones de euros, lo que representa una disminución en comparación con años anteriores.



Centros de Investigación: Aragón alberga más de una veintena de centros de investigación, tanto públicos como privados. La mayoría de estos centros están relacionados con la Universidad de Zaragoza y el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).



Patentes: Aragón ha experimentado una disminución en el número de patentes solicitadas en España. En 2022, se registraron 878 patentes vigentes en la región, siendo Zaragoza la provincia con el mayor número de ellas. Esta cifra ha disminuido en comparación con años anteriores.



Presupuesto para Investigación: En 2023, el Gobierno de Aragón destinó 94,637,716 euros de sus presupuestos generales para Investigación Científica, Técnica y Aplicada. Esto incluye fondos para la investigación, desarrollo e innovación tecnológica.



Fondos de la Unión Europea: Se menciona que se invirtieron más de 52,36 millones de euros en convocatorias autonómicas financiadas con fondos europeos, particularmente los Next Generation EU. Estas inversiones se centran en áreas como la transición energética y la mejora de la conectividad de la región.



Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Los factores de vulnerabilidad más importantes para la comunidad autónoma se relacionan con cuatro cuestiones principales: la demografía, la densidad de población, la disponibilidad de recursos naturales y la concentración de las actividades económicas y culturales en la capital.
- En líneas generales, se observa una marcada centralización de los sectores sociales en la capital aragonesa. A su vez, el mayor desarrollo económico por gran número y diversidad de actividades se congrega a lo largo del eje del Ebro. No obstante, es el norte de la región la que alberga a las zonas turísticas y naturales importantes, debido al gran valor que se le da en Aragón a los espacios naturales.
- Una baja tasa de nacimientos y una población bastante envejecida tienen implicaciones transversales en todos los sectores. La falta de relevo generacional y una elevada tasa de sobreenvejecimiento afecta a la capacidad de los servicios de salud, a la fuerza laboral en la industria y los servicios, así como a la demanda de recursos, como el agua y la energía. Donde este fenómeno es más patente en las zonas rurales.
- Por otra parte, la densidad de población concentrada en áreas urbanas, especialmente en Zaragoza, aumenta la presión sobre las infraestructuras. La expansión urbana puede dar lugar a usos inadecuados del suelo.
- En cuanto al recurso hídrico, la baja precipitación, y la alta demanda junto a masas de agua en mal estado, sobre todo por la práctica extendida de la agricultura en el Valle del Ebro, son factores que afectan tanto a la disponibilidad del recurso hídrico para la población como a la producción energética, alimentaria e industrial.
- El turismo, basado en gran medida en el disfrute del medio natural, se ve en peligro por las amenazas climáticas, en especial por el aumento de las temperaturas y la bajada de las precipitaciones en el norte aragonés, lo que puede afectar a la economía y a la oferta turística de la región.
- Este estudio puede servir de base para la planificación de la adaptación al cambio climático en la comunidad autónoma de Aragón

Recomendaciones

- Es necesario invertir en medidas que mejoren la adaptación en el sector de la salud.
- Se deben dedicar esfuerzos para informar a la población sobre los efectos del cambio climático.
- Mejoras en el sistema de abastecimiento y depuración del agua son esenciales para garantizar un suministro de agua potable seguro. Además, la regulación de caudales ecológicos es fundamental para proteger la salud de espacios naturales.
- Es importante tener en cuenta que la conservación de la biodiversidad se ve fortalecida cuando se incluye la variable climática en los planes de gestión de especies y espacios naturales protegidos.
- La agricultura, la ganadería y la acuicultura debe analizar, experimentar y promover nuevos cultivos, razas ganaderas y hábitats adaptados al cambio climático. La diversificación del paisaje agrario es una estrategia clave en este proceso de adaptación.
- El urbanismo y la planificación municipal desempeñan un papel fundamental. La creación de espacios públicos verdes y la integración de soluciones climáticas en la planificación urbana son necesarios.
- Es vital promocionar el uso del transporte público, por lo que es necesario descentralizar la oferta dotando a la población de alternativas de movilidad sobre todo en entornos rurales.
- Es necesario seguir dedicando esfuerzos para el avance de nuevos proyectos de innovación que produzcan un cambio de los paradigmas de consumo industrial.
- La elaboración de estudios del estrés financiero que sufren los diferentes sectores de la región derivado del cambio climático puede ser vital.
- La consideración de estrategias comunes y la sinergia entre sectores son esenciales para fortalecer la resiliencia de la sociedad aragonesa frente a los impactos del cambio climático.

GRACIAS

+34 944 24 05 63

info@globalfactor.com

WWW.GLOBALFACTOR.COM

