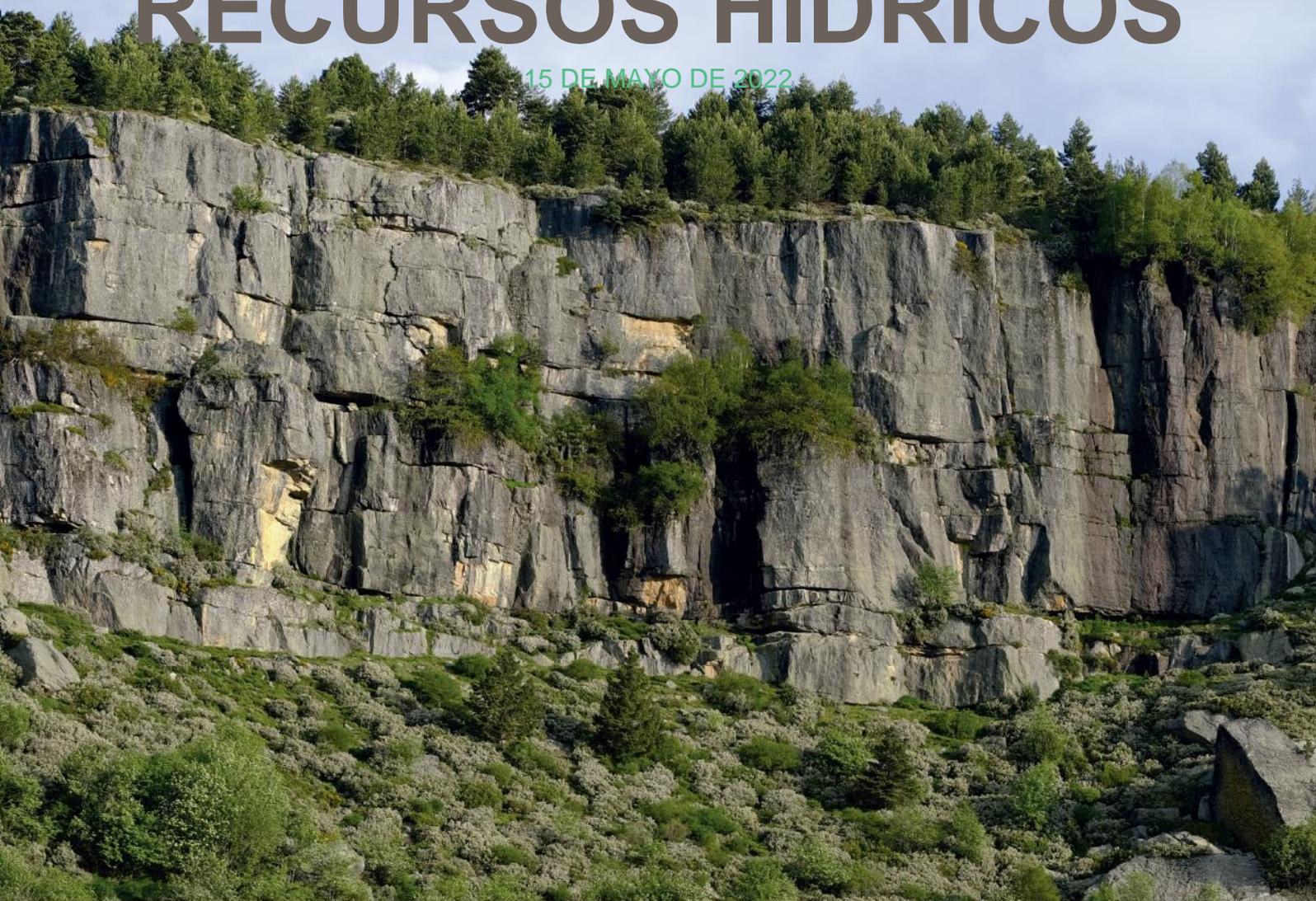




LIFE SORIA
ForestAdapt

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN- RECURSOS HIDRÍCOS

15 DE MAYO DE 2022



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL INSTRUMENTO FINANCIERO LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA





ÍNDICE

0. Summary	3
1. Introducción	4
1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	4
1.2 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS HIDRÍCOS	4
2. Medidas de adaptación en los recursos hídricos.....	6
3. Bibliografía	9



0. Summary

Climate change may affect the quantitative and qualitative state of water resources, altering the hydrological cycle, and hydrological systems, which in turn affects their parameters, including:

- The intensity and frequency of droughts and floods
- The availability and demand for water
- Water quality, including water temperature and nutrient content.

Adaptation to climate change in the water sector needs to be incorporated into overall policy frameworks. There are two main pathways,

- Decreasing vulnerability to increase protection of people and ecosystems
- Decreasing the demand for natural resources such as water.

Three priorities can be established in relation to adaptation in the water sector:

The first priority for adaptation should be to decrease the vulnerability of people and societies to shifting hydro-meteorological trends, increased variability and extreme events. The increased incidence of floods, droughts and other extreme weather events caused by climate change poses a significant threat to national economies and sustainable development. The current and future uncertainties and risks associated with these climate-related problems must be managed to protect people and societies from increased loss of life, property and wealth.

The second priority must be the protection and recovery of ecosystems and the soil and water resources that provide critical goods and services. The degradation of water and land resources jeopardizes the production of goods and services provided by watershed ecosystems. The protection and recovery of these ecosystems is an urgent necessity to maintain and restore the natural capacities that contribute to the protection of people and heritage from the impacts caused by increased climate variability and extreme events.

The third priority must be to reduce the deficit between water supply and demand. In many regions, current water demand exceeds or threatens to exceed the level of sustainable supply. Conventional strategies to increase water supply do not meet growing needs and cannot cover the uncertainty generated by increased variability and climate change. Therefore, a sustained effort to decrease water demand is needed. This could bring an added benefit in terms of decreasing energy consumption in water treatment and distribution.

For this, the following types of adaptation are collected and explained in this document:

- Loss sharing
- Loss support
- Preventing structural and technological effects (often dependent on new investments)
- Preventing legislative, regulatory and institutional effects
- Avoiding or taking advantage of changes in risks: change of location and other avoidance strategies
- Research
- Educate behavior



1. Introducción

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Los impactos directos potenciales del cambio climático sobre los recursos hídricos totales en Europa son bien conocidos, aunque algunas incertidumbres críticas acerca del alcance de las variaciones pluviométricas permanecen en determinadas localizaciones. La señal de temperatura es muy clara y cuando las temperaturas extremas coinciden con los períodos de sequía, las consecuencias en la calidad del agua pueden ser graves, incluyendo la eutrofización y la proliferación de algas. La variabilidad natural de la temperatura es probable que predomine hasta la década de 2030 (y la de la precipitación hasta la década de 2050), por lo que es importante cuantificar el rango completo de variaciones naturales antes de agregar el cambio climático y diseñar la respuesta. Por supuesto que los episodios extremos de sequía e inundación requieren ciertas actuaciones, cualquiera que sea su causa, y es necesario disminuir la vulnerabilidad en este sentido, como un primer paso para suministrar resiliencia frente al cambio climático. De manera indirecta, el cambio climático influirá en las actividades económicas claves como la agricultura, la generación hidroeléctrica y otras formas de producción de energía, y el turismo. Se prevén graves impactos sobre la biodiversidad. Estos retos requieren cambios importantes.

1.2 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS HIDRÍCOS

Varios estudios han documentado cambios significativos en el clima y sus correspondientes efectos en todo el mundo. El cambio climático puede afectar al estado cuantitativo y cualitativo de los recursos hídricos, alterando el ciclo hidrológico, y los sistemas hidrológicos, lo cual afecta, a su vez, a sus parámetros, incluyendo:

- La intensidad y la frecuencia de las sequías y las inundaciones;
- La disponibilidad y la demanda de agua;
- La calidad del agua, incluyendo su temperatura y el contenido de nutrientes.

Los cambios en estos parámetros generan impactos sobre todos los bienes y servicios socioeconómicos y ambientales que dependen de ellos de manera directa o indirecta. Existe un amplio rango de problemas y vulnerabilidades en toda Europa, lo cual refleja su diversidad hidrológica: veranos largos y secos en el sur, menos variación en el oeste, y crecidas de los ríos a causa del deshielo en el norte. Además, las proyecciones del cambio climático en las distintas partes de Europa difieren considerablemente. Por último, el impacto varía en el tiempo y en el espacio: en algunos casos es instantáneo o local (por ejemplo, el menor contenido de oxígeno), mientras que en otros casos tiene mayor alcance temporal y espacial (por ejemplo, la proliferación de algas en semanas o meses, cambios en la composición de las especies a lo largo de muchos años, la fluctuación del nivel freático y la alteración de la dirección de las corrientes subterráneas).

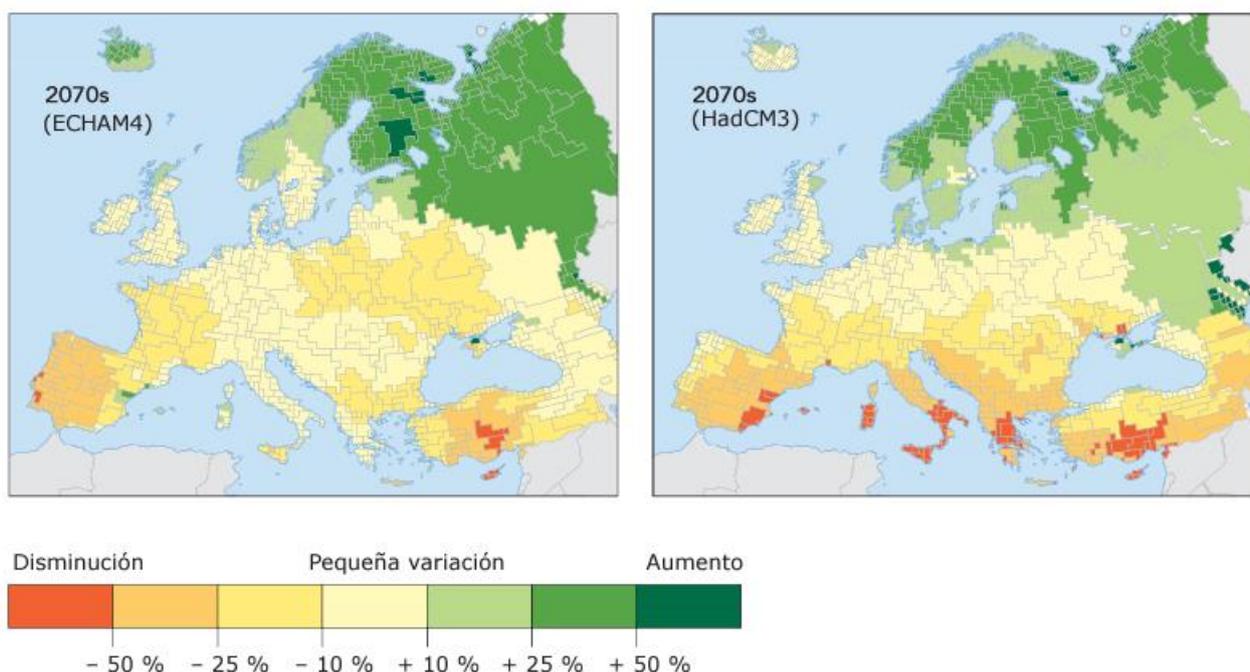
El cambio climático y el caudal de los ríos

Las variaciones en el ciclo hidrológico de muchos ríos europeos dependen principalmente de la estacionalidad de la temperatura y la precipitación en forma de nieve o lluvia. Los estudios han observado cambios en la escorrentía anual de muchas cuencas hidrográficas de Europa durante varias décadas pasadas. En las décadas recientes, la escorrentía anual de los ríos ha cambiado por toda Europa. En



algunas regiones de Europa oriental ha aumentado, mientras que en otras de Europa meridional ha disminuido. La proyección de los datos registrados pronostica un aumento de la variación de la escorrentía anual (Arnell, 1999; Schröter et al., 2006). La mayoría de los modelos de cambio climático indican que la escorrentía media anual y la disponibilidad de agua pueden aumentar en el norte y el este de Europa (Figura 1). Por el contrario, en los ríos del sur de Europa se estima que la escorrentía media disminuirá a medida que la temperatura aumente y las precipitaciones disminuyan. En particular, algunas cuencas fluviales del Mediterráneo, que ya sufren estrés hídrico, pueden experimentar una notable disminución de la disponibilidad de agua. La Figura 1 también muestra que los diferentes modelos de cambio climático predicen diferentes cambios en la escorrentía. Además de los cambios anuales ya comentados, se estima que los caudales fluviales sufrirán variaciones causadas por el cambio climático. Por ejemplo, el aumento de la temperatura eleva la cota de las nieves perpetuas en el norte de Europa y en las regiones montañosas y disminuye la proporción de las precipitaciones en forma de nieve (Barnett et al., 2005). La consecuencia es una marcada disminución de la retención invernal en forma de nieve y el aumento de la escorrentía invernal en los ríos. Este aumento de la escorrentía invernal se verá agravado por el aumento de la precipitación invernal. Más aún, el adelanto del deshielo primaveral provocará el desplazamiento de los picos de caudal máximo. Debido a la merma de los depósitos de nieve, al adelanto del deshielo y a la disminución general de las precipitaciones estivales, es posible que se prolonguen los períodos con caudal bajo en verano en muchos ríos de Europa.

Los cambios en el régimen estacional de caudales pueden alterar los períodos con alto riesgo de inundación y los períodos con alto riesgo de sequía.



Nota: Se prevé que las medias estacionales variarán más que las medias anuales en algunas regiones.

Fuente: Lehner et al., 2001; AEMA, 2004.

Figura 1.- Variación de la escorrentía fluvial media anual en Europa en 2070 comparada con la de 2000



2. Medidas de adaptación en los recursos hídricos

La adaptación al cambio climático en el sector hídrico necesita incorporarse en los marcos normativos generales. Un reciente análisis de la OCDE sobre los marcos normativos del agua ha demostrado que lo que se debe hacer, cuándo y por quién, depende de la rapidez del cambio climático, aunque también de los marcos normativos vigentes.

Se pueden establecer tres prioridades en relación con la adaptación en el sector del agua (Bergkamp et al., 2003). Hay dos caminos principales:

- La disminución de la vulnerabilidad para aumentar la protección de las personas y los ecosistemas;
- La disminución de la demanda de recursos naturales como el agua.

PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN

La **primera prioridad** de la adaptación debe ser la disminución de la vulnerabilidad de las personas y las sociedades al desplazamiento de las tendencias hidrometeorológicas, el aumento de la variabilidad y los episodios extremos. La mayor incidencia de las inundaciones, sequías y otros episodios meteorológicos extremos causados por el cambio climático, supone una amenaza considerable para las economías nacionales y el desarrollo sostenible. Las incertidumbres y los riesgos actuales y futuros asociados a estos problemas relacionados con el clima deben controlarse para proteger a las personas y las sociedades ante el aumento de la pérdida de vidas, propiedades y patrimonio.

La **segunda prioridad** debe ser la protección y recuperación de los ecosistemas y los recursos de suelo y agua que suministran bienes y servicios críticos. La degradación de los recursos hídricos y territoriales pone en peligro la producción de los bienes y servicios suministrados por los ecosistemas de las cuencas hidrográficas. La protección y recuperación de dichos ecosistemas es una necesidad urgente para mantener y restaurar las capacidades naturales que contribuyen a la protección de las personas y el patrimonio de los impactos causados por el aumento de la variabilidad climática y los episodios extremos.

La **tercera prioridad** debe ser la disminución del déficit entre la oferta y la demanda de agua. En muchas regiones, la demanda actual de agua sobrepasa o amenaza con superar el nivel del suministro sostenible. Las estrategias convencionales para aumentar la oferta de agua no sirven para satisfacer las crecientes necesidades y no pueden cubrir la incertidumbre generada por el aumento de la variabilidad y el cambio climático. Por lo tanto, es necesario un esfuerzo sostenido para disminuir la demanda de agua. Esto podría suponer un beneficio añadido en cuanto a la disminución del consumo de energía en el tratamiento y la distribución del agua.

En la siguiente tabla se desglosan la tipología de las posibles estrategias de adaptación.



Tipo de adaptación	Descripción y ejemplos de aplicación
Compartir pérdidas	Estrategias del tipo de los seguros. Utilización de otros productos financieros nuevos que cubren el riesgo. Diversificación
Soportar pérdidas	Cuando las pérdidas no se pueden evitar: Algunas especies de fauna y flora de montaña pueden desaparecer.
Prevenir los efectos estructurales y tecnológicos (suele depender de nuevas inversiones)	Soluciones de alta ingeniería y aplicación de normas de diseño mejoradas: <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la capacidad de embalse. • Aumento de los trasvases. • Aplicación de programas de eficiencia. • Modernización de los sistemas de transporte de aguas residuales y aguas de lluvia. • Construcción de viviendas resilientes. • Modificación de las infraestructuras de transporte. • Acondicionamiento del espacio de los ríos. • Creación de corredores de vida silvestre.
Prevenir los efectos: legislativos, reglamentarios e institucionales	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de nuevas formas de ordenación transversal a través de los sectores individuales y las áreas de responsabilidad (integración). • Cambio de las prácticas tradicionales de ordenación territorial para dar mayor importancia a factores nuevos como el riesgo de inundación y el mantenimiento del equilibrio entre la oferta y la demanda de agua y la seguridad del abastecimiento. • Adopción de nuevos métodos de gestión de la incertidumbre. • Aportación de más recursos para la defensa de las costas y los estuarios contra las inundaciones. Revisión de los manuales técnicos de los planificadores. • Introducción del cambio climático entre los criterios de designación de los espacios de protección de la biodiversidad. • Modificación de las normas de diseño (p. ej., la normativa de construcción) y vigilancia de su cumplimiento.
Evitar o aprovechar los cambios en los riesgos: cambiar la ubicación y otras estrategias de prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Emigración de la población lejos de las áreas de alto riesgo. Plantación de nuevos cultivos agrícolas. • Cambio de la localización de las viviendas nuevas, las industrias consumidoras de agua y el turismo. • Mejora de los sistemas de predicción para avisar con antelación sobre los riesgos y los impactos climáticos. • Planes de contingencia y actuaciones en caso de catástrofe.
Investigar	Uso de la investigación para: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer mejor la relación entre los cambios climáticos pasados y actuales y su efecto en los sistemas ambientales, sociales y económicos (por ejemplo, la hidrología fluvial y costera, la tolerancia a la sequía y la distribución de la flora y la fauna, los impactos económicos sobre los sectores industriales claves y las economías regionales), es decir, disminuir la incertidumbre acerca de las consecuencias del cambio climático en los afectados y los responsables de las decisiones . • Mejorar la predicción climática a corto plazo y la caracterización de los riesgos. • Generar datos espaciales y temporales de mayor resolución sobre la futura variabilidad del clima a partir de escenarios climáticos basados en modelos. • Obtener más información sobre la frecuencia y la magnitud de los episodios extremos bajo la influencia del cambio climático. • Encontrar mejores indicadores regionales del cambio climático.



	<ul style="list-style-type: none">• Realizar evaluaciones integradas del impacto climático basadas en los riesgos.
Educación del comportamiento	<p>Alargar los plazos de planificación (necesidad de contemplar no sólo el intervalo inmediato de dos a cinco años, sino las décadas de 2020, 2050 y posteriores).</p> <p>Disminución del desigual grado de concienciación de las partes interesadas respecto al cambio climático.</p> <p>Aumento de la sensibilidad de la población sobre la necesidad de las actuaciones individuales ante el cambio climático (por ejemplo, en materia de salud, protección del hogar e inundaciones) y aceptación de los cambios en las políticas públicas (por ejemplo, en materia de protección de las costas, protección de los espacios naturales y conservación de la biodiversidad).</p>

Tabla 1. Tipología de las posibles estrategias de adaptación.-Fuente: Willows y Connell, 2013, modificado de Burton 1996.



3. Bibliografía

Bergkamp, Ger and Cross, Katharine. "Groundwater and Ecosystem Services: towards their sustainable use". International Symposium on Groundwater Sustainability (ISGWAS)

European Environment Agency. "Climate change and water adaptation issues". ISBN: 978-92-9167-917-1
ORDER ID (Catalogue Number): TH-AK-07-003-EN-N. 2007

Willows, R. and R. Connell (Eds.). 2013. "Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making". UKCIP
Technical Report May 2003, UK Climate Impacts Programme.



LIFE SORIA

ForestAdapt

www.soriaforestadapt.es
info@soriaforestadapt.es



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL INSTRUMENTO FINANCIERO LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA



CON EL APOYO DE:

