





Co-funded by  
the European Union

<b>El agua</b>	<b>4</b>
Breve historia de las medidas de retención de agua	4
España	6
Eslovaquia	7
Características	8
Factores y uso	9
El papel del agua y su función	9
<b>Océanos - agua salada</b>	<b>10</b>
Composición del agua de mar y su función en el ecosistema	10
Desalinización	13
1. Destilación	13
2. La ósmosis	14
3. Intercambio iónico	16
<b>Nuestras regiones</b>	<b>22</b>
Cambio climático - Eslovaquia	22
Noreste de Eslovaquia	24
Resiliencia	25
Cambio climático - España	25
<b>Problemas actuales de la gestión del agua</b>	<b>27</b>
1. Escasez de agua	28
2. Contaminación del agua	28
3. Uso ineficiente del agua	28
4. Drenaje excesivo	28
Conflictos por el agua	29
Infraestructuras obsoletas:	29
Cambios climáticos:	29
<b>Problemas de gestión en la zona de Sabinov</b>	<b>30</b>
<b>Tipos de plantas y árboles que ayudan a retener el agua en el paisaje</b>	<b>30</b>
Arbustos	33
Árboles	35
Árboles frutales	35
Bosques	35
<b>Medidas</b>	<b>36</b>
Medidas para retener el agua en los jardines	38
La retención del suelo	39



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Peligro de desecación	39	
Evaporación del agua	43	
El sol	44	
Cultivo de alimentos (frutas, verduras) y otras propuestas	47	
Retención del agua de lluvia	48	
Contenedores de jardín para el agua de lluvia	49	
Azoteas verdes	51	
Jardines de lluvia	51	
<b>Pequeño ciclo del agua</b>	<b>53</b>	
Precipitación	54	
La industria	55	
Agricultura	55	
Hogares	56	
Minería	56	
Transporte	56	
Extracción y procesamiento de petróleo	56	
<b>Posibles propuestas de trasvase de agua en el futuro</b>	<b>57</b>	
Desalinización	57	
La plantación de árboles y masas forestales	58	
<b>Recomendaciones reales</b>	<b>59</b>	
<b>1º Reunión transnacional en Eslovaquia</b>	<b>61</b>	
<b>2º Reunión Transnacional en Huelva</b>	<b>64</b>	
<b>Sevilla - Setas de Sevilla</b>	<b>Plaza España</b>	<b>64</b>
<b>Cathedral</b>	<b>River Guadalquivir</b>	<b>64</b>
<b>Punta Umbría - Océano Atlántico</b>	<b>64</b>	
<b>Referencias:</b>	<b>66</b>	



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## El agua

El agua es uno de los recursos más importantes de nuestro planeta y se presenta en diversas formas, como ríos, lagos, mares, océanos, glaciares y aguas subterráneas. La composición principal del agua son átomos de hidrógeno y oxígeno, que forman la molécula H<sub>2</sub>O.

El agua potable es crucial para la supervivencia de los seres humanos y de muchos animales. El agua potable suele tener una baja concentración de sales y otras impurezas que pueden ser peligrosas para el ser humano. El agua potable se obtiene de diversas fuentes, como aguas subterráneas, superficiales y freáticas.

El agua salada se encuentra en océanos y bahías marinas. Esta agua contiene una alta concentración de sales, lo que la hace imbebible para la mayoría de los animales. Sin embargo, el agua salada puede eliminarse mediante un proceso llamado desalinización, lo que la hace potable y utilizable para humanos y animales.

## Breve historia de las medidas de retención de agua

En la antigüedad, muchas culturas desarrollaron métodos para retener y distribuir el agua con fines agrícolas. Por ejemplo, en el antiguo Egipto, se utilizaban estructuras como las presas del Nilo para retener el agua durante los periodos de inundación y luego utilizarla para regar los campos durante las sequías. También se utilizaron métodos similares en la antigua Roma, donde se construyeron acueductos para garantizar el suministro de agua a la ciudad.

En el antiguo Egipto, los proyectos de gestión del agua eran muy importantes para la supervivencia y prosperidad del país. Egipto está situado en un entorno árido y semidesértico, y la producción de alimentos dependía del riego de las tierras agrícolas. Por ello, en Egipto se desarrollaron diferentes métodos de retención y distribución del agua. Uno de los más importantes fueron las presas del Nilo, construidas para retener el agua durante la época de crecidas y utilizarla después para regar los campos durante la estación seca. Se han construido presas desde el Reino Antiguo (aprox. 2686 - 2181 a.C.), pero las más grandes y famosas se construyeron durante el Reino Nuevo (aprox. 1550 - 1070 a.C.). Además de presas, en Egipto también se construyeron canales para distribuir el agua. El mayor y más famoso de los canales fue el Canal del Cocodrilo, construido



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

durante el Reino Ptolemaico (332 - 30 a.C.). Este canal conectaba el río Nilo con la zona del oasis de Fayyum, permitiendo el riego de los cultivos agrícolas de la zona. Los proyectos egipcios de gestión del agua fueron muy importantes para el desarrollo económico y cultural del país. Gracias a ellos, los egipcios pudieron cultivar suficientes cereales, hortalizas y frutas, así como dedicarse a la construcción de estructuras monumentales como pirámides, templos y tumbas. La gestión del agua también fue importante para el desarrollo del arte, la literatura y la religión, ya que muchas historias mitológicas estaban relacionadas con dioses y diosas asociados al agua y el riego.

En el Imperio Romano, la gestión del agua también era muy importante. El Imperio Romano contaba con un desarrollado sistema de acueductos que suministraba agua a la ciudad. Este sistema se basaba en recursos que se encontraban fuera de la ciudad. El agua se obtenía de fuentes que a menudo se encontraban a decenas de kilómetros de la ciudad y luego se transportaba a la ciudad a través de tuberías de agua. Los ingenieros romanos fueron capaces de crear acueductos con largos tramos que también discurrían por colinas y valles. El Imperio Romano también construyó varios canales de riego y embalses. Muchos de ellos se utilizaban para regar zonas agrícolas y eran importantes para la producción de alimentos. Además, se construyeron acueductos para drenar zonas y eliminar el exceso de agua de lugares donde había riesgo de inundación.

El agua también era importante para la higiene en el Imperio Romano. En muchas ciudades y pueblos había baños públicos donde la gente podía lavarse y refrescarse. Estos baños se abastecían de agua corriente y también tenían sus propias alcantarillas. En general, puede decirse que la gestión del agua era muy importante para la civilización romana. El agua era necesaria para muchos aspectos de la vida: desde el riego de los cultivos y la producción de alimentos, pasando por los baños públicos, hasta los acueductos que suministraban agua potable a la población. El Imperio Romano se hizo famoso por sus proezas en ingeniería, y los proyectos de gestión del agua que construyó fueron algunos de los más importantes.

En la Edad Media, los embalses eran elementos frecuentes de los sistemas de gestión del agua y solían construirse cerca de monasterios y castillos, donde se utilizaban con fines agrícolas y para el suministro de agua potable.

En los tiempos modernos, los proyectos de gestión del agua se han vuelto espectaculares y complejos. Muchos países han construido grandes presas para retener agua para la generación de



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

energía y el riego. Las presas más grandes del mundo se encuentran en Asia y Norteamérica, con ejemplos como la Puerta de Hierro en el Danubio y la presa Hoover en Estados Unidos.

Hoy en día, los proyectos de gestión del agua siguen siendo importantes para el suministro de agua potable, el riego de zonas agrícolas, la producción de energía y la regulación de catástrofes naturales como las inundaciones. Sin embargo, la tendencia actual es poner más énfasis en soluciones sostenibles y ecológicas que minimicen el impacto sobre el medio ambiente y preserven el equilibrio natural de los ecosistemas.

En España, el agua siempre ha sido importante para la agricultura y el desarrollo económico del país. Las medidas de gestión del agua en España se remontan a la época romana, cuando se construyeron acueductos y acueductos romanos. Durante la Edad Media se desarrollaron diversas técnicas de regadío, como la sistematización y canalización de ríos y cursos de agua.

## España

En el siglo XX, España se enfrentó a muchos retos en la gestión del agua, especialmente la escasez y la sequía. En la década de 1960, el gobierno empezó a construir muchas presas y embalses para retener el agua, que luego se utilizó para regar cultivos agrícolas, generar electricidad y suministrar agua potable.

En la actualidad, España se enfrenta a muchos retos en la gestión del agua, como la sequía persistente y el cambio climático. Por ello, el Gobierno se esfuerza por utilizar el agua de forma más eficiente y apoya soluciones que mejoren la gestión del agua y la protección de los recursos hídricos.

Actualmente, hay muchos proyectos en España destinados a la renovación y modernización de las infraestructuras de gestión del agua existentes y al uso de nuevas tecnologías para mejorar el uso y la gestión de los recursos hídricos. Además, el gobierno español también participa en proyectos internacionales para proteger los recursos hídricos y apoya la investigación y la innovación en el campo de la gestión del agua.

En el pasado ha habido varios casos de mala gestión de los recursos hídricos en España. Algunos de ellos son:



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

1. Bombeo excesivo de aguas subterráneas: En el pasado, las aguas subterráneas se bombearon excesivamente en España para regar los cultivos agrícolas, lo que provocó una disminución del nivel de las aguas subterráneas y el deterioro de la calidad del agua
2. Daños causados por las presas: Durante la construcción de presas y embalses para retener el agua, se inundaron algunas zonas, lo que podría tener un impacto negativo en el medio natural y destruir las viviendas humanas y la fauna y la flora.
3. Contaminación de los recursos hídricos: En el pasado, el agua de algunas zonas estaba contaminada con sustancias tóxicas y residuos procedentes de la industria, lo que podría tener un efecto perjudicial para la salud humana y el entorno natural.
4. Sequías persistentes: España se enfrenta a sequías persistentes y escasez de agua, que pueden tener un impacto negativo en la agricultura y el desarrollo económico del país.

En el pasado, estos problemas exigían una mejor gestión y utilización de los recursos hídricos y una mayor protección del entorno natural y de los recursos hídricos.

## Eslovaquia

A partir del siglo VIII, los recursos hídricos empezaron a utilizarse en el territorio de Eslovaquia para regar tierras agrícolas y accionar molinos. En la Edad Media se construyeron en el territorio de Eslovaquia varias estructuras hidrotécnicas, como canales de navegación y depósitos de agua. Entre las construcciones más importantes se encuentran, por ejemplo, el canal de agua de Nitria, del siglo XI, que se utilizaba para la navegación por el río Nitra, pero también para el riego de tierras agrícolas, y los embalses de agua de Španá dolina y Levicie, que se utilizaban para el riego y la alimentación de molinos.

En los siglos XIX y XX tuvo lugar la construcción a gran escala de centrales hidroeléctricas y estructuras de gestión del agua, que permitieron un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y garantizaron el suministro de agua para las crecientes necesidades industriales. Entre las construcciones más importantes destacan Gabčíkovo - central hidroeléctrica, Liptovská Mara y Orava. En el siglo XX también se empezaron a utilizar las fuentes de agua para abastecer de agua potable a la población, cuando se construyeron depuradoras y conducciones de agua.

Actualmente, la demanda de agua está aumentando en Eslovaquia debido al crecimiento de la población y a las necesidades industriales, lo que exige un uso sostenible y eficiente de los recursos



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

hídricos y la protección de los ecosistemas acuáticos. Eslovaquia dispone de abundantes recursos hídricos, pero aun así existen problemas para su uso sostenible. Algunas medidas que se han tomado para proteger el agua en Eslovaquia son:

1. Introducción de legislación para proteger los recursos hídricos Eslovaquia cuenta con una amplia legislación en materia de protección y calidad del agua. Entre las leyes más importantes se encuentran las leyes sobre el agua y la protección del agua.
2. Construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales: En los últimos años se han construido en Eslovaquia varias depuradoras nuevas que contribuyen a minimizar la contaminación del agua por residuos.
3. Mejora de la protección de las fuentes de agua potable: Eslovaquia intenta proteger las fuentes de agua potable de la contaminación y minimizar los riesgos asociados a la misma. Las medidas que se han tomado para proteger el agua potable incluyen, por ejemplo, la introducción de zonas de protección alrededor de las fuentes.
4. Introducción de programas para mejorar el uso del agua en la agricultura: Eslovaquia está tratando de mejorar la eficiencia del uso del agua en la agricultura, donde se utiliza la mayor parte del agua en Eslovaquia. Se organizan programas de apoyo al regadío para ahorrar agua y mejorar el rendimiento.
5. Mejorar las infraestructuras de gestión de los recursos hídricos: Eslovaquia está invirtiendo en la mejora de las infraestructuras para la gestión de los recursos hídricos con el fin de controlar y gestionar de forma más eficaz el uso del agua en el país. Las mejoras incluyen, por ejemplo, la modernización y construcción de nuevas instalaciones de gestión del agua.

## Características

El agua en sí misma en la Tierra tiene varias propiedades que la hacen única y necesaria para muchos procesos en la naturaleza. Estas características incluyen:

- Alta capacidad calorífica: El agua tiene una gran capacidad para absorber y liberar calor, lo que la hace ideal para regular la temperatura en la Tierra. El agua también permite una temperatura relativamente estable en los océanos, lo que es importante para muchos animales marinos.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Alta tensión superficial: El agua tiene la capacidad de formar una fina capa en su superficie, lo que la hace ideal para muchos animales que pueden moverse o asentarse sobre el agua.
- Alta solubilidad: El agua es un buen disolvente y puede disolver muchas sustancias, incluidas sales, gases y compuestos orgánicos.

Una propiedad única del hielo: El agua tiene la propiedad única de expandirse cuando se convierte en hielo, lo que tiene importantes implicaciones para el agua en los océanos y en la tierra.

Esencial para todas las formas de vida: El agua es un recurso básico para todas las formas de vida en la Tierra. Muchos organismos dependen directamente del agua para sobrevivir y muchos otros existen en ella.

## Factores y uso

Hay muchos factores que afectan a la calidad del agua, como la contaminación por nutrientes, los productos químicos, las bacterias y los virus. Se utilizan diversas tecnologías para purificar y procesar el agua potable y para muchos otros fines.

El agua es también una fuente de energía y puede utilizarse para generar electricidad mediante centrales hidroeléctricas. Además, el agua también puede utilizarse en otras tecnologías futuristas, como el uso de vapor de agua como combustible para vehículos y aviones, o el uso de agua para el cultivo hidropónico de plantas en el espacio.

En general, el agua es un elemento clave para la vida en la Tierra y su importancia en diversos campos, desde la salud y la supervivencia hasta la energía y la tecnología, es incalculable.

## El papel del agua y su función

El agua y las plantas son elementos básicos de la naturaleza que tienen un impacto significativo en la vida humana. Su interacción es compleja e importante para mantener el equilibrio en los ecosistemas.

La función del agua en las plantas es transportar nutrientes y agua desde las raíces hasta las hojas y otras partes de la planta. El agua también ayuda a mantener la forma de la planta y a protegerla de influencias externas dañinas. La mayoría de las plantas necesitan agua suficiente para su crecimiento y reproducción.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Los seres humanos tienen un gran impacto sobre los recursos hídricos, principalmente al utilizar el agua para sus necesidades, como beber, la agricultura y la industria. Cuando la cantidad de agua en las fuentes disminuye, las plantas sufren la falta de agua y pueden morir. Esto tiene un impacto negativo en los ecosistemas y también puede afectar al suministro de alimentos y otros recursos importantes para los seres humanos.

Las plantas también son importantes para los humanos porque proporcionan alimentos, oxígeno y otros recursos. Pero las personas también afectan a las plantas, por ejemplo cambiando el entorno en el que crecen, utilizando pesticidas y herbicidas o modificando su composición genética. Esto puede repercutir negativamente en la biodiversidad y tener un impacto a largo plazo en los ecosistemas.

En general, es importante darse cuenta de que el agua y las plantas están interconectadas y tienen un impacto significativo en la naturaleza y la vida humana. Por lo tanto, es importante proteger estos recursos y mantener su equilibrio para las generaciones futuras.

El hombre también utiliza las plantas como fuente de alimentos, como hortalizas, frutas, cereales y otros. Los cultivos agrícolas son a menudo una fuente de beneficios para muchos países y un eslabón de las cadenas comerciales de todo el mundo. Todos estos factores demuestran que las plantas son importantes no sólo para los ecosistemas, sino también para la vida y la cultura humanas.

Sin embargo, algunos tipos de plantas y el agua también pueden convertirse en un problema para la salud humana y el medio ambiente si, por ejemplo, son tóxicas o están contaminadas. En este caso, puede producirse la contaminación del aire y del agua, lo que puede acarrear graves problemas para la salud de las personas y el medio ambiente.

Por eso es importante conocer el papel del agua y las plantas en la naturaleza y cómo se relacionan con la vida humana. Para proteger estos recursos, tenemos que aprender sobre sus interacciones y su impacto en nuestro mundo, y poner en marcha medidas para mantenerlos y protegerlos para las generaciones futuras.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Océanos - agua salada

### Composición del agua de mar y su función en el ecosistema

El agua de mar está compuesta por diversos minerales y sales que se han disuelto en los océanos y mares. Los principales componentes del agua de mar son cloruro sódico (sal), magnesio, calcio, potasio, azufre, flúor y otros elementos en cantidades menores. Esta composición del agua de mar desempeña un papel fundamental en el mantenimiento del equilibrio ecológico de los océanos y mares. Por ejemplo, el agua de mar proporciona:

1. Hábitat de muchos organismos marinos que han desarrollado adaptaciones especiales a la vida en agua salada.
2. Transporte de nutrientes y minerales al sistema acuático, necesarios para las algas, el plancton y muchos tipos de peces.
3. Regulación de las condiciones climáticas, incluido el impacto en los cambios de temperatura y salinidad del agua, que repercuten en los patrones climáticos globales.

Es importante proteger los océanos y los mares porque son una parte fundamental del medio ambiente de nuestro planeta. Los océanos y los mares representan aproximadamente el 71% de la superficie terrestre y son el hábitat de más de la mitad de los organismos vivos del planeta. Además, los océanos y los mares son una fuente de alimento para muchas personas y tienen una influencia clave en las condiciones climáticas globales.

Desgraciadamente, los océanos y los mares están expuestos en la actualidad a muchas amenazas, como la contaminación, el sobrecalentamiento y la lluvia ácida, que repercuten negativamente en su equilibrio ecológico y en su capacidad para servir de hábitat a muchos organismos marinos. Por lo tanto, es importante que protejamos los océanos y los mares para mantener su salud y funcionalidad para las generaciones futuras y mantener un ecosistema sano.

Las corrientes oceánicas tienen una importante influencia en los patrones climáticos y las temperaturas de los océanos. Estas corrientes se crean por una combinación de fuerzas eólicas, radiación solar y diferencias de temperatura y salinidad del agua. El agua se mueve en ciclos, creando corrientes oceánicas que son fundamentales para la distribución del calor y los nutrientes en los



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

océanos. Así, estas corrientes permiten transportar el agua caliente de los trópicos a los polos y el agua más fría de los polos al ecuador.

Las corrientes marinas desempeñan así un papel clave en la regulación de la temperatura de los océanos y de las condiciones climáticas generales de la Tierra. Por ejemplo, la Corriente del Golfo suele transportar agua caliente desde el Caribe y el Golfo de México hacia el Atlántico, lo que provoca temperaturas más cálidas en el Atlántico y un impacto significativo en las condiciones climáticas de Europa.

Además, la evaporación de los océanos y mares tiene un impacto significativo en las condiciones climáticas globales. El agua se evapora desde el nivel del mar hacia la atmósfera y es transportada a diferentes regiones del mundo donde se condensa y cae en forma de precipitaciones. Este proceso se denomina ciclo del agua y es clave para la distribución de las precipitaciones y los cultivos en todo el mundo.

Sin embargo, en las últimas décadas se han observado cambios en la temperatura de los océanos y un aumento de la evaporación de los mismos, lo que ha provocado cambios en las condiciones climáticas y el deterioro de los océanos y mares. Por lo tanto, es importante vigilar y gestionar el impacto de las actividades humanas en los océanos y mares para mantener su salud y garantizar su sostenibilidad.

Los océanos son las principales fuentes de oxígeno de la atmósfera, ya que más del 50% del oxígeno de la atmósfera lo produce el fitoplancton, plantas microscópicas que viven en los océanos. Estas plantas producen oxígeno como subproducto de la fotosíntesis. El oxígeno también se disuelve en el océano y llega a la atmósfera a través de procesos físicos como las olas y la mezcla turbulenta.

Los océanos también desempeñan un papel clave en el almacenamiento de carbono, producido por la actividad humana, en particular la quema de combustibles fósiles. El carbono se une a minerales y restos orgánicos en el océano, y gran parte de él se deposita en el fondo oceánico. Este proceso se denomina "secuestro de carbono oceánico" y es importante para regular el nivel de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera.

Sin embargo, la producción excesiva de CO<sub>2</sub> debida a actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, provoca un aumento de la acidez de los océanos. Este proceso se denomina "acidificación de los océanos" y puede tener graves consecuencias para los ecosistemas marinos, incluidos los arrecifes de coral, que son muy sensibles a los cambios del pH oceánico.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Por lo tanto, es importante que gestionemos y limitemos las emisiones de gases de efecto invernadero, así como que vigilemos los cambios en la composición química de los océanos y su impacto en los ecosistemas marinos. Esto nos ayudará a proteger los océanos y su capacidad para producir oxígeno y regular las condiciones climáticas.

El calentamiento global tiene un impacto significativo en los océanos y sus ecosistemas. Las principales consecuencias del calentamiento global son el aumento de la temperatura de los océanos, la subida del nivel del mar, la acidificación de los océanos y los cambios en las corrientes oceánicas. El aumento de la temperatura oceánica afecta a muchas especies de organismos marinos que se han adaptado a determinados rangos de temperatura. Los cambios de temperatura pueden provocar la migración de especies a otras zonas, cambios en su crecimiento y reproducción, y también pueden aumentar el riesgo de superpoblación y destrucción de los ecosistemas marinos.

La subida del nivel del mar puede tener un impacto negativo en los hábitats marinos sensibles a las olas y las mareas. La subida del nivel del mar también aumenta el riesgo de inundaciones en zonas industriales y en áreas densamente pobladas donde vive mucha gente. La acidificación de los océanos, causada por el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, puede tener un efecto negativo en los organismos marinos que necesitan un determinado pH para vivir. Por ejemplo, los arrecifes de coral son muy sensibles a los cambios de pH, y reducirlo puede provocar su muerte y la pérdida de biodiversidad.

Los cambios en las corrientes oceánicas pueden afectar a la cantidad y tipos de peces y otros organismos que se encuentran en determinadas zonas del océano. Los cambios en las corrientes oceánicas también pueden afectar a la cantidad de nutrientes que llegan a determinadas zonas y afectar al medio marino en general.

La acidificación de los océanos es un proceso que se produce cuando la cantidad de oxígeno y los niveles de pH de los océanos cambian debido a la absorción de cantidades excesivas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera. Este proceso conduce a una disminución del nivel de pH de los océanos, lo que significa que los océanos se están volviendo más ácidos.

Este proceso de acidificación de los océanos está causado por factores antropogénicos, como la emisión excesiva de CO<sub>2</sub> a la atmósfera procedente de combustibles fósiles y otras actividades



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

humanas. Los océanos absorben aproximadamente un tercio del CO<sub>2</sub> emitido, que se disuelve en el agua de mar formando ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), lo que reduce el nivel de pH de los océanos.

Este proceso tiene consecuencias negativas para los ecosistemas oceánicos, así como para muchos organismos marinos que dependen del correcto nivel de pH del agua. Una disminución del pH del nivel del agua puede provocar la descomposición de los arrecifes de coral, que constituyen un hábitat importante para muchos organismos marinos. Además, algunas especies de organismos marinos, como los moluscos que forman conchas de calcita, también pueden verse afectados por unas condiciones más ácidas del agua. Es importante detener este proceso de acidificación de los océanos y minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera para proteger los océanos y sus ecosistemas.

## Desalinización

Existen varias formas de convertir el agua salada del mar en agua potable, que suelen denominarse procesos de desalinización. Los métodos más comunes son

### 1. Destilación

Este proceso consiste en calentar el agua de mar para evaporarla y separarla de la sal y otras impurezas, y después recoger el vapor de agua para enfriarlo y condensarlo de nuevo en forma líquida. El agua condensada es entonces potable porque no contiene sales ni otras impurezas.

1.1 La destilación es un proceso de desalinización del agua de mar que consiste en calentar el agua para evaporar y separar la sal y otras impurezas, y luego recoger el agua condensada. Entre las ventajas y desventajas de la destilación se incluyen:

Ventajas:

- El agua destilada suele ser muy limpia y no contiene impurezas, bacterias ni sales que puedan ser peligrosas para la salud humana.
- Este proceso de desalinización no requiere ningún producto químico, por lo que el agua es segura y saludable para beber.
- El agua destilada tiene un valor de pH neutro, lo que significa que es adecuada para cualquier persona con piel sensible o que padezca alergias o enfermedades que puedan verse afectadas por el valor de pH del agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Desventajas:

- La destilación requiere mucha energía y, por lo tanto, su funcionamiento es caro.
- El proceso de desalinización por destilación es lento y puede requerir mucho tiempo para producir una cantidad relativamente pequeña de agua potable.
- El agua destilada no contiene todos los minerales y oligoelementos que son saludables para el cuerpo humano. Es necesario, por lo tanto, suministrar estos elementos al agua potable de otras formas para garantizar la nutrición necesaria.

En cualquier caso, la destilación puede ser útil para lugares con recursos limitados de agua dulce o para usos especiales, como en la fabricación de productos farmacéuticos o biotecnológicos.

## 2. La ósmosis

La ósmosis es un proceso que utiliza una membrana semipermeable para separar la sal y otras impurezas del agua de mar. El agua pasa a través de la membrana a la segunda cámara, donde se recoge el agua potable. Este proceso se utiliza a menudo en instalaciones de formación industrial y también en dispositivos más pequeños en barcos o contenedores de transporte.

2.1 La ósmosis es un proceso de desalinización del agua de mar que utiliza una membrana semipermeable para separar la sal y otras impurezas del agua. Es un proceso que presenta ventajas e inconvenientes.

Ventajas:

- Es más eficiente energéticamente que la destilación porque no requiere altas temperaturas para separar la sal y otras impurezas del agua.
- Este proceso de desalinización no requiere ningún producto químico, por lo que el agua es segura y saludable para beber.
- La membrana osmótica sólo deja pasar agua pura, por lo que el agua resultante suele estar muy limpia y libre de impurezas.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- La ósmosis permite desalinizar una mayor cantidad de agua en comparación con la destilación al mismo tiempo, ya que el proceso es más rápido.

Desventajas:

- La ósmosis puede ser sensible a altas presiones y temperaturas, que pueden afectar al rendimiento de la membrana osmótica.
- La membrana puede resultar dañada por el posible contacto con productos químicos que pueden destruir la membrana y contaminar el agua.
- Al igual que la destilación, el agua obtenida por ósmosis no contiene todos los minerales y oligoelementos saludables para el cuerpo humano.

Costes:

- Los costes de la ósmosis dependen del tamaño y el rendimiento de la membrana osmótica. En general, la ósmosis es más barata que la destilación, pero sigue requiriendo algunos costes de funcionamiento y mantenimiento.
- En general, la ósmosis puede ser preferible a la destilación para la producción de agua potable porque es más eficiente energéticamente y permite desalinizar una mayor cantidad de agua en comparación con la destilación al mismo tiempo.

### 3. Intercambio iónico

Este proceso utiliza reacciones químicas para separar la sal y otras impurezas del agua de mar. El agua se hace pasar por un material que puede atrapar las sales y otras impurezas y sustituirlas por iones que no son peligrosos para la salud humana. Este proceso se utiliza a menudo en laboratorios y en la industria para producir agua potable de alta calidad.

3.1 El intercambio iónico es un proceso de desalinización del agua que utiliza reacciones químicas para separar la sal y otras impurezas del agua. Es un proceso que presenta ventajas e inconvenientes.

Ventajas:



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- El intercambio iónico es eficaz para eliminar iones nocivos del agua, como sales, metales y materia orgánica.
- Este proceso de desalinización permite conservar los minerales y oligoelementos en el agua potable, lo que es saludable para el cuerpo humano.
- El intercambio iónico permite desalinizar el agua en tiempo real y producir agua potable in situ.

#### Desventajas:

- El intercambio iónico puede ser caro porque utiliza reacciones químicas para eliminar las impurezas del agua.
- Este proceso requiere un mantenimiento regular y la sustitución de las columnas de intercambio iónico para que sea eficaz y proporcione agua potable de calidad.
- El agua resultante puede contener residuos de productos químicos y sales que se utilizaron para el intercambio iónico en el proceso de desalinización.

#### Costes:

- El coste del intercambio iónico suele ser más elevado que el de la ósmosis y otros métodos de desalinización del agua, ya que requiere el uso de productos químicos y un mantenimiento regular.
- Los costes pueden variar en función del tamaño y el rendimiento del sistema de intercambio iónico y de los requisitos de calidad del agua.

En general, el intercambio iónico es un método eficaz de desalinización del agua, que permite conservar los minerales y oligoelementos del agua potable, pero requiere un mantenimiento regular y puede resultar caro en comparación con otros métodos de desalinización del agua.

#### Comparación de los tres métodos de desalinización del agua de mar

- destilación, ósmosis e intercambio iónico - desde el punto de vista de los costes y la producción, depende de circunstancias específicas, como el tamaño de la producción, la disponibilidad de agua y recursos, la calidad del agua, etc. Sin embargo, en general



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## 1. Destilación

- Los costes de funcionamiento del sistema de destilación son elevados, ya que se necesita energía para calentar el agua, que luego hay que enfriar y condensar, lo que consume mucha energía.
- El rendimiento del sistema de destilación depende de la temperatura y la salinidad del agua de mar que se extrae. Esto significa que la producción de agua potable puede verse limitada si baja la temperatura del agua o si aumenta la salinidad del agua de mar.
- A pesar de los elevados costes y de la producción limitada, la destilación tiene la ventaja de producir agua sin productos químicos ni sales que puedan afectar al sabor o a los efectos sanitarios del agua.

## 2. Ósmosis

- Los costes de funcionamiento de la membrana osmótica son inferiores a los de la destilación porque el proceso no necesita energía para calentar el agua.
- La ósmosis es más eficaz en la eliminación de sales y otras impurezas del agua, reduciendo así la cantidad de residuos y aumentando la producción de agua potable.
- A pesar de los menores costes y la mayor producción de agua, la ósmosis inversa puede resultar costosa en cuanto a mantenimiento y sustitución de membranas y sensible a la calidad del agua de entrada que podría dañar la membrana.

## 3. Intercambio iónico

- El coste de funcionamiento de un sistema de intercambio iónico puede variar en función del tipo de productos químicos utilizados, el tamaño de la producción y la calidad del agua.
- El intercambio iónico es eficaz para eliminar los iones nocivos del agua y permite conservar los minerales y oligoelementos en el agua potable.
- Este proceso permite desalinizar el agua en tiempo real y producir agua potable in situ,

Todos estos procesos de desalinización tienen sus ventajas e inconvenientes, y cada uno de ellos se utiliza en función de las necesidades y condiciones específicas. En cualquier caso, producir agua potable a partir de agua de mar es un proceso que requiere mucha energía y tecnología, por lo que suele ser más caro que obtener agua de otras fuentes.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

El coste por litro de agua desalinizada varía en función de muchos factores, como el coste de producción del agua desalinizada, la distancia y el coste del transporte del agua desalinizada, el coste de mantenimiento y explotación del agua desalinizada, el coste de eliminar los residuos y la sal del agua desalinizada, etcétera. .

En general, puede decirse que la producción de agua desalinizada es más cara que la de agua dulce, ya que requiere más energía y tecnología especializada. Los costes pueden variar desde unos pocos céntimos por litro hasta varios euros por litro, dependiendo de factores específicos.

En algunos casos, el coste del agua desalinizada puede ser competitivo con el de otras fuentes de agua alternativas, como el agua dulce importada o el agua desalinizada de otras fuentes. En otros casos, el agua desalinizada se utiliza como fuente de agua más cara pero esencial, especialmente en zonas con acceso limitado al agua dulce.

La energía nuclear podría ser una alternativa potencial para el proceso de desalinización del agua de mar, que consume mucha energía. La energía nuclear utiliza una reacción nuclear para producir energía que es relativamente eficiente y limpia con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, el uso de la energía nuclear también plantea ciertos problemas y retos, como las medidas de seguridad y la gestión de los residuos nucleares. Además, la energía nuclear tiene costes elevados para la construcción de centrales nucleares y la extracción de combustible nuclear.

Otras alternativas que podrían ser adecuadas para la desalinización energéticamente eficiente del agua de mar son la energía solar, la energía eólica o la energía hidroeléctrica. Sin embargo, estas alternativas tienen sus ventajas e inconvenientes y dependen de condiciones específicas que pueden afectar a su eficacia y coste.

Determinar una alternativa adecuada para la desalinización del agua de mar depende de muchos factores, como los recursos disponibles, el clima, las condiciones geográficas y la capacidad financiera de un país determinado.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

En Europa, la energía solar y la energía eólica podrían ser alternativas adecuadas para la desalinización del agua de mar. Por ejemplo, España y Grecia son conocidas por sus condiciones de sol y viento que podrían utilizarse para generar energía renovable para la desalinización del agua de mar.

En países como Sudán, Congo o Camerún, en África, la energía solar o hidroeléctrica puede ser una alternativa más viable para la desalinización del agua de mar. Estos países suelen tener mucha luz solar o muchos recursos hídricos naturales que podrían utilizarse para generar energía para la desalinización del agua de mar.

En general, los países con mayores posibilidades financieras podrían invertir más en tecnologías eficaces para la desalinización del agua de mar, como el intercambio iónico o la ósmosis inversa.

Sin embargo, incluso los países con recursos financieros limitados pueden utilizar fuentes de energía renovables para producir energía destinada a la desalinización del agua de mar. En estos casos, podrían utilizarse tecnologías más sencillas, como la destilación del agua mediante energía solar.

**En la actualidad, hay muchos países que utilizan agua desalinizada** porque tienen problemas de abastecimiento de agua potable o un acceso limitado al agua dulce. Entre los países que más utilizan agua desalinizada se encuentran:

1. Arabia Saudí - Arabia Saudí es uno de los países con mayor consumo de agua desalada del mundo. Es utilizada principalmente para regar desiertos y explotar yacimientos petrolíferos.
2. Emiratos Árabes Unidos - Este país utiliza agua desalada para el riego y para la producción de agua potable.
3. Israel - Israel tiene una de las mayores capacidades de desalinización del mundo y utiliza agua desalinizada para el riego y para la producción de agua potable.
4. EE.UU. - EE.UU. tiene muchas plantas desalinizadoras y utiliza el agua desalinizada principalmente para el riego y para producir agua potable en zonas con escasez de agua dulce.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

5. Australia - Australia es un país con grandes problemas de abastecimiento de agua potable, por lo que utiliza agua desalinizada principalmente para el riego y para la producción de agua potable.
6. Singapur - Singapur tiene unos recursos de agua potable muy limitados y por ello utiliza agua desalinizada para producir agua potable.
7. España - España tiene una de las mayores capacidades de desalinización de Europa y utiliza agua desalinizada principalmente para el riego y para la producción de agua potable.

### **Los países europeos y el agua desalada**

Los países europeos que más utilizan agua desalada son los países archipiélagos que tienen un acceso limitado al agua dulce. Entre estos países se encuentran:

1. Malta - Es una nación insular situada en el mar Mediterráneo y dispone de recursos limitados de agua dulce por estar situada en una zona de clima seco y árido. El agua desalinizada se utiliza para regar cultivos y producir agua potable.
2. Chipre - también es un Estado insular en el Mar Mediterráneo con recursos limitados de agua dulce. El agua desalinizada se utiliza para el riego de cultivos, en la industria y para la producción de agua potable.
3. España - también tiene recursos limitados de agua dulce en algunas zonas como la costa sur y las Islas Canarias. El agua desalinizada se utiliza para el riego de cultivos, en la industria y para la producción de agua potable.
4. Portugal - tiene recursos limitados de agua dulce en algunos lugares y el agua desalinizada se utiliza para el riego de cultivos y en la industria.
5. Grecia - Grecia también tiene recursos limitados de agua dulce y el agua desalinizada se utiliza para el riego de cultivos, la industria y la producción de agua potable.

Estos países tienen que recurrir al agua desalinizada como fuente alternativa de agua debido al acceso limitado al agua dulce.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Nuestras regiones

Huelva, en España, y Sabinov, en Eslovaquia, tienen climas y regímenes de precipitaciones diferentes.

Huelva está situada en el sur de España, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y tiene un clima mediterráneo con inviernos suaves y veranos calurosos. La precipitación media anual en Huelva ronda los 600 mm, y la mayor parte de las lluvias se producen en los meses de invierno.

Por otro lado, Sabinov se encuentra al este de Eslovaquia y tiene un clima continental con inviernos fríos y veranos cálidos. La precipitación media anual en Sabinov es de unos 700 mm, y la mayor cantidad de lluvia se produce en los meses de verano.

En general, Sabinov tiene una mayor pluviosidad que Huelva, aunque ambas zonas experimentan variaciones estacionales en las precipitaciones. Mientras que Huelva recibe la mayor parte de las precipitaciones en invierno, Sabinov las recibe en verano. Es importante señalar que se trata sólo de generalizaciones y que los regímenes de precipitaciones pueden variar significativamente de un año a otro en ambas zonas.

## Cambio climático - Eslovaquia

Eslovaquia está situada en Europa Central y tiene un clima con influencias continentales. El agua es muy importante para Eslovaquia y su territorio es rico en ríos, arroyos, lagos y manantiales. En los últimos 10 años, Eslovaquia ha experimentado precipitaciones extremas que han causado inundaciones y otros desastres. En 2010, por ejemplo, hubo inundaciones en la parte central del país, que tuvieron un gran impacto en la población y las infraestructuras. En 2014, las inundaciones afectaron principalmente al sur y al este de Eslovaquia.

Además de las precipitaciones extremas, Eslovaquia también tiene una estación seca, que puede provocar escasez de agua y amenazar la economía y el medio ambiente. En los últimos años, Eslovaquia se ha encontrado con un problema de este tipo, sobre todo en los meses de verano. Eslovaquia tiene muchos cursos de agua, los mayores de los cuales son el Danubio, el Váh, el Hron, el



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Hornád y el Poprad. En los últimos años se han puesto en marcha en Eslovaquia diversos proyectos y medidas para proteger los cursos de agua de la contaminación y mejorar su calidad. Además, también se están tomando medidas para aumentar la capacidad de retención de agua de la tierra con el fin de minimizar los efectos de las precipitaciones extremas y la sequía.

Sabinov es una ciudad situada en la región de Prešov, al este de Eslovaquia. En esta región, las precipitaciones y los flujos de agua dependen de las condiciones específicas y de la ubicación.

En general, el este de Eslovaquia tiene un clima continental con un periodo seco en verano y precipitaciones más importantes en otras estaciones. Las condiciones naturales de la zona y el uso del suelo suelen afectar a la cantidad y calidad del agua. En el caso de Sabinov, las precipitaciones totales alcanzan aproximadamente los 600-800 mm anuales. El agua suele fluir rápidamente de las colinas y montañas a los ríos y arroyos de los alrededores. Sabinov forma parte de la cuenca del río Torysa, que es uno de los mayores ríos del este de Eslovaquia.

El cambio climático se está convirtiendo en un reto cada vez más importante y grave para Eslovaquia y el mundo entero. En Eslovaquia, el cambio climático es más visible en las condiciones meteorológicas extremas, como sequías, inundaciones, aumentos de temperatura y cambios en la flora y la fauna. Es por ello importante que nos adaptemos al cambio climático y apliquemos medidas que contribuyan a proteger el agua y mitigar su impacto en el medio ambiente y la salud humana.

Una de las principales medidas para proteger el agua en relación con el cambio climático es aumentar su calidad y cantidad. Esto puede lograrse, por ejemplo, introduciendo medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como para proteger y restaurar los ecosistemas que sirven de reservas naturales de agua.

Otra medida importante es la introducción de sistemas de recogida y recuperación del agua de lluvia, que puede utilizarse para regar las plantas y en otros ámbitos. Además, el uso de métodos de agricultura ecológica y la aplicación de medidas de conservación del suelo pueden ayudar a prevenir la erosión del suelo y mantenerlo en un estado saludable, garantizando que el agua llegue a las reservas subterráneas. En relación con el cambio climático y la protección del agua, también es importante invertir en la modernización de las instalaciones e infraestructuras hídricas, de modo que podamos gestionar eficazmente los recursos hídricos y garantizar su cantidad y calidad suficientes



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

para las necesidades humanas y para proteger el medio ambiente. Es el cambio climático y su impacto en el agua y los ecosistemas requieren soluciones integrales y la cooperación entre los diferentes sectores y la sociedad en su conjunto. Por lo tanto, es importante que conozcamos el cambio climático, su impacto en el medio ambiente y las manifestaciones de este cambio en Eslovaquia, y que tomemos medidas para solucionarlo y proteger el agua.

## Noreste de Eslovaquia

El noreste de Eslovaquia, incluidas las regiones de Sabinov y Prešov, está experimentando numerosos cambios climáticos que afectan al medio ambiente, la economía y la sociedad locales. Una de las tendencias más llamativas es el aumento de las temperaturas. En las últimas décadas, las temperaturas medias han aumentado y también la frecuencia de los episodios de calor extremo, lo que puede repercutir negativamente en la salud de la población y la producción agrícola.

Otro problema es la falta de agua durante las estaciones estivales. Las precipitaciones son irregulares y a menudo elevadas, lo que significa que el agua escasea durante la estación seca. Esto repercute en la producción agrícola y también en el suministro de agua potable a los residentes locales. Además, la región sufre a menudo fenómenos meteorológicos extremos como tormentas, fuertes vientos, precipitaciones e incluso inundaciones que pueden causar daños materiales y en las infraestructuras.

Estos cambios climáticos repercuten negativamente en la economía local, la agricultura, el transporte por carretera y el medio ambiente. Para solucionar estos problemas, se están aplicando medidas como aumentar la eficiencia de la gestión del agua, utilizar fuentes de energía renovables, construir medidas contra las inundaciones y aumentar la resistencia de la zona al cambio climático. En la zona de Sabinov y Prešov también hay otros problemas climáticos que se intentan resolver. Uno de ellos es el refuerzo de la erosión hídrica y la alteración de la estabilidad del suelo. Los cambios en la intensidad y cantidad de las precipitaciones pueden provocar la erosión del suelo y reducir su calidad. Es para solucionar este problema que se están introduciendo medidas para proteger el suelo y mejorar su calidad, como prácticas agrotécnicas, fuentes de energía renovables y un uso racional de la tierra.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Otro problema son los incendios forestales, provocados por una combinación de sequía y altas temperaturas. Los incendios forestales tienen un impacto significativo en los ecosistemas y la biodiversidad y también pueden causar daños materiales. Para mitigar este problema, se están introduciendo medidas para prevenir los incendios y mejorar la protección de la naturaleza y el medio ambiente. Al mismo tiempo, en la región se deja sentir el impacto del cambio climático en el turismo, que es una importante fuente de ingresos para la región. Los cambios meteorológicos y de las condiciones naturales pueden afectar al turismo y a la economía. Para resolver este problema, se están introduciendo medidas para el desarrollo sostenible del turismo y el uso de fuentes de energía ecológicas y renovables en el sector turístico. En general, en la zona de Sabinov y Prešov se encuentran con muchos cambios climáticos que tienen un impacto negativo en el medio ambiente, la economía y la sociedad. Para resolver estos problemas, se están introduciendo medidas para mejorar la resistencia de la región al cambio climático y garantizar el desarrollo sostenible de la zona.

## Resiliencia

Es la capacidad de un sistema, comunidad o ecosistema para resistir y adaptarse al cambio, la crisis o el estrés y mantener sus funciones y estructuras. En relación con el cambio climático, el término resiliencia se utiliza a menudo en el contexto de la adaptación al cambio climático y la mejora de la capacidad de la sociedad y los ecosistemas para resistir las consecuencias negativas del cambio climático. La resiliencia puede incluir diversas medidas como la mejora de la gestión del agua, la mejora de la producción agrícola, la mejora del acceso a la información y la mejora de las infraestructuras.

A la hora de aumentar la resiliencia, el llamado enfoque integrado que incluye medidas coordinadas y sinérgicas en diferentes ámbitos como la economía, el medio ambiente, la sociedad y la cultura. Es un enfoque integrado que permite resolver diferentes problemas a la vez y, por tanto, aumenta la eficacia y la sostenibilidad de las medidas para aumentar la resiliencia.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Cambio climático - España

España está experimentando diversos cambios climáticos, como el aumento de la temperatura, la sequía y el incremento de las condiciones meteorológicas extremas. Las temperaturas en España están aumentando mucho más deprisa que en la mayoría de los demás países europeos, y los meses de verano son cada vez más calurosos. En los últimos años también se han registrado periodos prolongados de sequía y condiciones meteorológicas extremas, como inundaciones y tormentas.

El cambio climático también está afectando a España en la agricultura y la silvicultura. Por ejemplo, la sequía y las altas temperaturas pueden afectar al rendimiento y la calidad de los cultivos. Además, el cambio climático puede afectar a la biodiversidad y provocar una reducción del número de especies vegetales y animales.

Además de los cambios climáticos mencionados, España también está experimentando la subida del nivel del mar y de los océanos, lo que puede afectar a las zonas costeras y aumentar el riesgo de inundaciones. Además, el cambio climático también puede afectar al turismo en el país, ya que muchos turistas se sienten atraídos por el tiempo soleado y cálido. Asimismo, España también es conocida por la aparición de incendios forestales. El aumento de la temperatura y las condiciones de sequedad incrementan el riesgo de incendios forestales, que pueden tener un efecto devastador sobre la biodiversidad y las propiedades de la zona.

Ante estos retos climáticos, el gobierno español ha adoptado varias medidas para mitigar el cambio climático y adaptarse a las nuevas condiciones. Por ejemplo, el país se ha comprometido a alcanzar el objetivo de dejar de emitir gases de efecto invernadero de forma insostenible para 2050 y a aumentar significativamente la cuota de fuentes de energía renovables. Además, el país apoya medidas para reducir el riesgo de incendios forestales y adaptarse a las nuevas condiciones climáticas en las zonas costeras. España es conocida por sus considerables problemas de escasez de agua y sequía. El país es uno de los más secos de Europa y se enfrenta a problemas de suministro de agua a largo plazo. Estos problemas se ven agravados por el cambio climático, que contribuye a la reducción del agua disponible.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Las principales fuentes de agua en España son los ríos y los suministros subterráneos. La mayoría de las zonas del país tienen un bajo suministro de aguas subterráneas, que se reponen lentamente y se ven fácilmente afectadas por la contaminación. Además, los ríos de España sufren a menudo escasez de agua debido a la sequía extrema y a la excesiva construcción en la costa. Los problemas de abastecimiento de agua son más pronunciados en el sur y el centro de España, donde la presión hídrica es mayor debido al rápido crecimiento urbano y agrícola. En algunas zonas se utilizan métodos insostenibles para obtener agua, que contribuyen a la degradación del suelo y a la contaminación del agua.

El Gobierno español intenta resolver estos problemas con medidas como la mejora de la eficiencia en el uso del agua, el aumento de las inversiones en tratamiento de aguas y el fomento de nuevas tecnologías para su obtención y gestión. Además, el país se esfuerza por mejorar el control del agua y la gestión de los recursos para minimizar los impactos ambientales negativos y garantizar un suministro de agua sostenible para las generaciones futuras. Sevilla y Huelva están situadas en Andalucía, que es una de las regiones más secas de España. Por ello, estas zonas se enfrentan a numerosos problemas relacionados con el agua y el cambio climático.

Uno de los mayores problemas es la falta de suministro de aguas subterráneas, que se utilizan para abastecer a los residentes locales y a la industria. Las aguas subterráneas de Andalucía se agotan rápidamente y no pueden reponerse en cantidades suficientes debido a la escasez de precipitaciones. Además, las aguas subterráneas están amenazadas por la contaminación debida al uso de pesticidas, fertilizantes y otros productos químicos en la agricultura y la industria.

En relación con el cambio climático, Andalucía se enfrenta a periodos de sequía cada vez más frecuentes e intensos, que provocan incendios, deformaciones del suelo y pérdidas económicas. En algunas zonas, también aumenta el riesgo de inundaciones que se producen en periodos de fuertes lluvias. Para solucionar estos problemas, tanto el gobierno local como el central están invirtiendo en proyectos para mejorar la gestión del agua, aumentar la eficiencia de su uso y fomentar las fuentes de energía renovables. Además, se están tomando medidas para mejorar la calidad del agua, prevenir la contaminación y utilizar tecnologías para reciclar las aguas residuales y recuperar el agua del mar.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Problemas actuales de la gestión del agua

Existen varios retos principales a los que se enfrentan los países en la gestión del agua:

### 1. Escasez de agua

La escasez de agua es un problema que se da en muchas zonas del mundo que sufren sequías y falta de precipitaciones. Este problema suele estar causado por el cambio climático y el aumento del consumo de agua. La falta de agua puede provocar escasez de agua potable y de recursos agrícolas, lo que puede llevar a una reducción de la producción agrícola y a un empeoramiento de la situación económica. La solución puede ser una gestión eficaz y sostenible del agua, que permita un mejor aprovechamiento de los recursos y una gestión eficaz de los periodos secos.

### 2. Contaminación del agua

La contaminación del agua puede deberse a diversos factores, como los residuos industriales, las aguas residuales y los contaminantes agrícolas. El agua contaminada puede ser perjudicial para la salud humana y el medio ambiente. Garantizar agua limpia para las personas y los animales es una parte importante de la gestión del agua. El tratamiento eficaz de las aguas residuales y la vigilancia de los recursos hídricos pueden ayudar a minimizar la contaminación del agua.

### 3. Uso ineficiente del agua

Uso ineficiente del agua Algunas zonas del mundo utilizan el agua de forma ineficiente, lo que provoca el despilfarro y el uso excesivo de los recursos. Esto puede tener un impacto negativo en la calidad y disponibilidad del agua en el futuro. El uso eficiente del agua es, por tanto, importante para mantener un medio ambiente sano y una producción agrícola sostenible. La aplicación de tecnologías de ahorro de agua, como los sistemas de recogida de agua de lluvia o el uso de aguas residuales recicladas, puede ayudar a minimizar el uso ineficiente del agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

#### **4. Drenaje excesivo**

En algunos casos, el suelo puede drenarse en exceso, lo que provoca un descenso del nivel freático y la falta de agua para plantas y animales. El drenaje excesivo puede deberse, por ejemplo, a la producción agrícola intensiva o a la construcción de carreteras y edificios. Una planificación cuidadosa de la construcción y la producción agrícola que tenga en cuenta las necesidades del ciclo del agua y minimice el drenaje excesivo puede ser la solución.

#### **Conflictos por el agua**

En algunas zonas del mundo se producen conflictos por la escasez de agua y el reparto de los recursos hídricos. Estos conflictos pueden darse entre diferentes personas o entre diferentes grupos de personas dentro de un mismo país. La solución puede ser la gestión conjunta de los recursos hídricos y el reparto equitativo del agua entre todas las partes interesadas.

#### **Infraestructuras obsoletas:**

En algunas zonas del mundo, las infraestructuras para la gestión del agua son anticuadas e ineficaces. Esto puede provocar el despilfarro de los recursos hídricos y el deterioro de la calidad del agua. La modernización de las infraestructuras, incluidas las vías fluviales, las plantas de tratamiento de aguas residuales y los sistemas de riego, puede contribuir a mejorar la eficiencia de la gestión del agua y minimizar su impacto negativo en el medio ambiente.

#### **Cambios climáticos:**

El cambio climático puede afectar a la disponibilidad de agua en algunas zonas del mundo. El aumento de la temperatura y la falta de precipitaciones pueden provocar una disminución del nivel de las aguas subterráneas y la falta de agua potable. La solución puede ser una planificación cuidadosa de la construcción y la producción agrícola que tenga en cuenta las necesidades del ciclo del agua y minimice el drenaje excesivo. Además, pueden utilizarse diversas tecnologías, como los sistemas de



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

recogida y almacenamiento de agua de lluvia, para minimizar el impacto negativo del cambio climático en la gestión del agua.

## Problemas de gestión en la zona de Sabinov

Algunos de estos problemas de gestión del agua también existen en la zona de Sabinov, en Eslovaquia. Por ejemplo, la escasez de agua puede ser un problema en verano, cuando el nivel freático desciende y las precipitaciones son limitadas. Esto puede provocar escasez de agua para plantas y animales que necesitan agua suficiente para sobrevivir. Una solución puede ser el riego que utiliza agua de diversas fuentes para minimizar la necesidad de agua de fuentes subterráneas.

Otro problema puede ser la contaminación del agua por las aguas residuales. Esto puede deberse a la insuficiencia de la red de alcantarillado y de las depuradoras. La solución puede ser modernizar la infraestructura existente para la gestión del agua, incluida la construcción de nuevas redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales.

Estos problemas tienen un impacto global y requieren una solución global. Es necesario invertir en la gestión sostenible del agua para garantizar la disponibilidad de agua potable limpia para las generaciones futuras.

## Tipos de plantas y árboles que ayudan a retener el agua en el paisaje

Hay varios tipos de plantas, incluidos árboles y arbustos, que son adecuados para mantener el agua en el paisaje. En Eslovaquia oriental, por ejemplo, podrían utilizarse las siguientes:

- Álamos: son árboles de crecimiento rápido con potentes sistemas radiculares que ayudan a mantener el suelo en su sitio y evitar la erosión.
- Fresno: El fresno es otro árbol con un enorme sistema radicular capaz de retener el agua en el suelo. Además, el fresno tolera distintos tipos de suelo y condiciones climáticas.
- Sauce: Los sauces son arbustos y árboles de crecimiento rápido capaces de extenderse rápidamente y cubrir grandes superficies. Además, los sauces tienen muchos usos, por ejemplo como biomasa o como protección del suelo.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



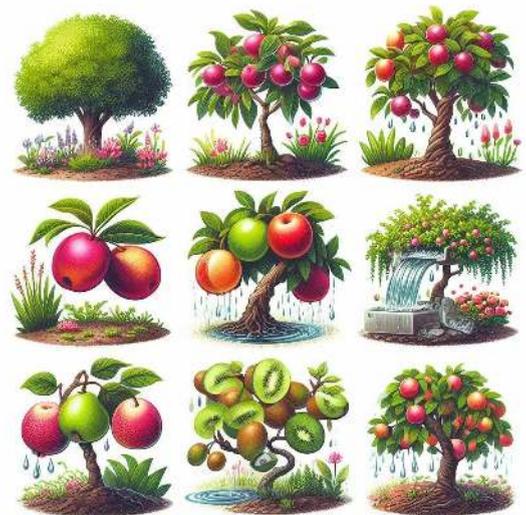
Co-funded by  
the European Union

- Roble: El roble es un árbol con un gran sistema radicular que puede retener el agua en las profundidades del suelo, donde puede ser utilizada por las plantas.
- Rosas: Los rosales son arbustos que pueden plantarse como plantas ornamentales y también pueden ayudar a mantener el suelo en su sitio y evitar la erosión.
- Gramíneas: Algunos tipos de gramíneas, como el cornejo (*Alopecurus pratensis*) o las juncias, tienen raíces profundas capaces de retener el agua en el suelo y evitar así su pérdida.

Este tipo de plantas no están diseñadas exclusivamente para retener el agua en el paisaje, y en cada zona convienen distintos tipos de plantas. Es importante tener en cuenta las condiciones climáticas locales, las condiciones del suelo y las características del paisaje antes de seleccionar plantas para retener el agua en una zona determinada.

Algunos de los árboles frutales que pueden ser adecuados para retener el agua en los jardines son:

- Pera (*Pyrus communis*)
- Manzano (*Malus domestica*)
- Ciruelo (*Prunus domestica*)
- Cerezo (*Prunus avium*)
- Kiwi (*Actinidia deliciosa*)
- Melocotón (*Prunus persica*)



Además, hay otras plantas que pueden ser adecuadas para retener el agua en el jardín, como:

- Diente de león (*Taraxacum officinale*) tiene varias ventajas sobre el césped en los jardines. Algunos incluso lo consideran una hierba útil. He aquí algunos de los beneficios del diente de león:

- El diente de león tiene un sistema radicular profundo que ayuda a descomponer el suelo duro y a aumentar su permeabilidad al agua y al oxígeno.
- El diente de león tiene muchos minerales y vitaminas que pueden ser útiles para la salud humana. Las hojas del diente de león contienen vitaminas A, C y K, así como minerales como calcio, magnesio y potasio.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia. Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados respor





Co-funded by  
the European Union

- El diente de león puede utilizarse como remedio natural para mejorar la digestión y como diurético.
- El diente de león puede servir de alimento a algunos insectos, como mariposas y abejas.
- El diente de león puede utilizarse como agente natural de control de plagas. El extracto de diente de león puede ayudar a controlar ciertos tipos de plagas, como garrapatas y cochinillas.
- El diente de león puede servir como decoración natural del jardín. Las flores de diente de león pueden resultar atractivas para abejas y mariposas, y también pueden utilizarse como decoración seca.

Por supuesto, en algunos casos el diente de león puede considerarse una especie no deseada y considerarse una mala hierba. En tales casos, se recomienda eliminarlo para evitar su expansión incontrolada. Sin embargo, si se controla adecuadamente, el diente de león puede ser útil en el jardín y tener algunos de los beneficios que hemos mencionado.

### Plantas medicinales como retenedoras de agua

1. *Viola tricolor* - Esta planta tiene raíces profundas que pueden convertirse en orugas y ayudar a retener la humedad en el suelo.
2. *Tanacetum vulgare* - Esta planta tiene raíces profundas que pueden utilizarse para mantener la humedad del suelo. Además, el ajeno contiene aceites esenciales que pueden ser eficaces en la lucha contra los insectos.
3. Hierba de San Juan (*Alchemilla vulgaris*) - Esta planta tiene hojas capaces de retener el agua. Además, también se puede utilizar como diurético.
4. Manzanilla verdadera (*Matricaria chamomilla*) - Esta planta tiene raíces profundas y puede utilizarse como medio natural para mantener la humedad en el suelo. Además, la manzanilla tiene efectos antiinflamatorios y también se puede utilizar como sedante.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

5. *Sedum rosa* (*Sedum spectabile*) - Esta planta tiene hojas carnosas que son capaces de retener el agua. Además, también se puede utilizar como remedio natural para quemaduras y problemas de la piel.

Es importante tener en cuenta que estas plantas pueden no ser adecuadas para todo tipo de suelos y climas. Es necesario informarse sobre las plantas adecuadas para la zona y las condiciones climáticas, para que sean eficaces a la hora de mantener la humedad en el suelo.

- Milenrama (*Achillea millefolium*) - tiene propiedades similares a las del diente de león, crea un sistema radicular fuerte y puede utilizarse como abono verde.
- Melilotus officinalis - tiene un fuerte sistema radicular y puede utilizarse como abono verde.
- Sakura japonesa (*Prunus serrulata*) - tiene un amplio sistema radicular que puede ayudar a retener la humedad en el suelo.

La elección de las plantas depende de las condiciones climáticas y del suelo y de las preferencias del jardinero.

## Arbustos

- Festuca canadiense (*Lonicera canadensis*) - arbustos que alcanzan una altura aproximada de 1,5 metros y tienen un excelente sistema radicular.
- Cardo de sangre (*Berberis thunbergii*) - arbustos que tienen un sistema radicular profundo y pueden retener el agua en el suelo.
- Enebro (*Juniperus communis*) - árbol bajo que tiene un fuerte sistema radicular y puede retener agua en el suelo.
- Sauce de raíz (*Salix babylonica*): árbol de raíces planas que puede retener agua en el suelo.
- Viburno común (*Viburnum opulus*): arbusto con un sistema radicular profundo que puede utilizarse para estabilizar taludes.
- Fresa común (*Fragaria vesca*): planta perenne de raíces planas capaz de mantener la humedad del suelo.
- Arándanos (*Vaccinium spp.*) - arbustos perennes que producen frutos pequeños y tienen un sistema radicular ancho y poco profundo que ayuda a retener la humedad en el suelo.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Frambuesas (*Rubus idaeus*): plantas perennes que producen frutos pequeños y tienen raíces planas que ayudan a retener la humedad en el suelo.
- Fresas (*Fragaria* spp.): plantas perennes que producen frutos pequeños y tienen raíces planas que ayudan a retener la humedad en el suelo.
- Grosellas (*Ribes* spp.): arbustos perennes que producen frutos pequeños y tienen un sistema radicular poco profundo que ayuda a retener la humedad en el suelo.
- Higos (*Ficus carica*): árboles que producen fruta dulce y tienen raíces blandas que ayudan a retener la humedad en el suelo.

### Plantas y árboles adecuados para suelos arcillosos, pesados y secos



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Roble (*Quercus spp.*) - Los robles son árboles con raíces profundas y muy tolerantes a la sequía. También son de gran importancia para los ecosistemas.
- Abedul (*Betula spp.*) - Los abedules son árboles que crecen incluso en suelos pobres y son resistentes a la sequía. Además, tienen propiedades antibacterianas y efecto cicatrizante.
- Cedro (*Cedrus spp.*) - Los cedros son árboles adaptados a condiciones secas y tienen raíces profundas que pueden extraer la humedad incluso de las capas más profundas del suelo.
- Lavanda (*Lavandula spp.*) - La lavanda es una planta que tiene muchos usos, incluso para decorar jardines. Crece bien en suelos secos y pedregosos.
- Romero (*Rosmarinus spp.*) - El romero es una especia que se utiliza a menudo en la cocina. Además, crece bien en suelos secos y pedregosos.

## Árboles

Teniendo en cuenta el cambio climático y las cambiantes condiciones climáticas de Sabino, recomendaría centrarse en especies de árboles frutales resistentes y adaptables que sean adecuadas para la zona. Algunas de las opciones son

## Árboles frutales

- Manzano - Los manzanos son adecuados para climas templados y fríos, como es el caso de Sabino. Entre las variedades resistentes se incluyen 'Idared', 'Jonathan' y 'Golden Delicious'.
- Ciruelos - Los ciruelos son árboles resistentes adecuados para las condiciones climáticas dadas. Las variedades "Stanley", "Opál" y "Herman" son adecuadas en Sabino.
- Kiwis - Los kiwis son nativos de zonas más cálidas, pero pueden crecer en zonas más frías con los cuidados adecuados. Las variedades adecuadas para Sabino son 'Issai', 'Jenny' y 'Ken's Red'.
- Peras - Las peras son otra opción adecuada para climas templados y fríos. Las variedades resistentes son, por ejemplo, 'Bartlett', 'D'Anjou' y 'Moonglow'.
- Cerezas - Las cerezas son adecuadas para las zonas más frías y muy resistentes a las enfermedades. Las variedades adecuadas para las Sabinas son 'Meteor', 'Kordia' y 'Skeena'.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Grosellas espinosas - Son adecuadas para zonas más frías y muy resistentes a las enfermedades. Las variedades adecuadas para los Sabinos son 'Hinnomaki Red' e 'Invicta'.

Es importante elegir los tipos de frutales adecuados para las condiciones climáticas específicas de Sabino. Antes de plantar, es aconsejable consultar con expertos locales en horticultura y fruticultura, que podrían ayudar a elegir las especies más adecuadas para la zona.

## Bosques

Ciertos tipos de árboles y masas forestales pueden mejorar la retención de agua en suelos secos y evitar que el paisaje se seque. Entre estas especies se encuentran, por ejemplo, el roble, el abedul, el aliso, la picea, el abeto y otras.

El roble y el abedul son árboles típicos de los bosques centroeuropeos y también se encuentran en Eslovaquia. Los rodales de roble son adecuados para mejorar la retención de agua en zonas con precipitaciones moderadas. El roble tiene un potente sistema radicular que puede retener y mantener el agua en el suelo incluso durante los periodos secos. El abedul, por su parte, prefiere suelos más húmedos y puede crecer bien en zonas con precipitaciones más elevadas.

El aliso es un tipo típico de árbol forestal que se da en zonas húmedas con altos niveles de agua subterránea. Los alisos pueden retener grandes cantidades de agua y crear hábitats adecuados para muchas especies animales y vegetales.

La picea y el abeto son árboles que se dan en zonas montañosas, incluida Eslovaquia. Estas especies pueden retener y mantener el agua en el suelo incluso en zonas con menos precipitaciones. Además, la picea y el abeto proporcionan refugio a diversas especies animales y se utilizan en silvicultura para la producción de madera.

La plantación de este tipo de árboles y bosques puede ayudar a mejorar la retención de agua en suelos secos y evitar la desecación del paisaje.

## Medidas

Podrían tomarse algunas medidas para mejorar la conservación del agua en la zona, como por ejemplo:

- Plantación de árboles y plantas que ayuden a retener el agua y mejoren la calidad del suelo.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Implantación de sistemas de recogida de agua de lluvia y de riego que permitan recogerla y reutilizarla.
- Apoyo a los agricultores y jardineros para que utilicen métodos de cultivo ecológicos que minimicen el uso de productos químicos y mejoren la calidad del suelo y del agua.
- Crear zonas tampón y barreras que reduzcan el riesgo de erosión y mejoren la retención del agua.

Estas medidas pueden contribuir a mejorar la protección del agua en la zona de Sabinov y en el este de Eslovaquia en su conjunto.

- Plantación de árboles y bosques en suelos secos que retengan el agua y ayuden a evitar que la tierra se seque.
- Construcción de estanques y embalses para retener el agua de lluvia. Estas fuentes de agua pueden utilizarse después para regar cultivos agrícolas y regar parques y jardines.
- Trasvase del agua de lluvia a través de charcos y canales de drenaje a lugares donde pueda ser retenida.
- Construcción de lechos y cuencas colectoras en lugares donde el agua de lluvia pueda asentarse y empapar el suelo.
- Plantar plantas que retengan el agua y mejoren la calidad del suelo.
- Utilizar mantillo que retenga la humedad en el suelo y ayude a evitar que se seque.
- Construcción de sistemas locales de recogida de agua de lluvia de las paredes y tejados de los edificios.
- Aplicación de medidas de control de la erosión del suelo que aumenten su capacidad para retener agua.
- Utilización para fines agrícolas de tipos de suelo adecuados y de buena calidad que tengan mayor capacidad de retención de agua.
- Utilización de técnicas agrícolas, como sistemas de riego, que reduzcan el consumo de agua.
- Construcción de canales y cauces relacionados con la restauración de cursos de agua.
- Construcción de canales para recoger el agua de lluvia.
- Reducción del drenaje excesivo, que puede bajar el nivel freático y provocar la desecación del paisaje.
- Utilización de sistemas de riego de baja presión que permitan una liberación gradual del agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- La construcción de muros verdes que mejoren el microclima y aumenten la capacidad del suelo para retener el agua.
- La plantación de humedales y zonas pantanosas que sean capaces de retener y depurar el agua y sirvan también de refugio a diversas especies de animales y plantas.
- Reducción de las superficies asfaltadas que imposibilitan que el agua empape el suelo.
- Apoyo y fomento de la horticultura, que aumenta el número de jardines y reduce la cantidad de superficies de hormigón.
- Creación de programas y campañas educativas para concienciar a la población de la importancia de la retención del agua y de su uso adecuado.

Estas medidas pueden ayudar a conservar el agua en los países afectados por la desecación y a mejorar su calidad. Además, contribuyen a una gestión más sostenible y responsable de los recursos de nuestro planeta.

## Medidas para retener el agua en los jardines

En los jardines domésticos pueden ayudar a mejorar la retención de agua en el suelo y minimizar la cantidad de agua que se escurre fuera de la propiedad. He aquí algunas recomendaciones para conseguirlo:

- Crear parterres con plantas menos exigentes - La hierba es bonita, pero necesita mucha agua. Plantar parterres con plantas que requieran menos agua puede ayudar a reducir el consumo de agua y mejorar la retención de agua en el suelo.
- Plantar árboles y arbustos - Los árboles y arbustos pueden ayudar a mejorar la retención de agua en el suelo y minimizar la escorrentía. Sus raíces pueden retener el agua y mejorar la calidad del suelo.
- Crear mantillo - Cubrir el suelo con materiales orgánicos como hierba u hojas puede ayudar a retener la humedad en el suelo y reducir la necesidad de riego.
- Instalar depósitos de agua de lluvia - Los depósitos de agua de lluvia pueden ayudar a recoger el agua de lluvia y regar el jardín. Esto reduce la necesidad de utilizar agua potable para el jardín.
- Crear un estanque - La creación de un estanque puede ser una parte bella y funcional del jardín. Puede servir para recoger agua y mejorar la calidad del suelo.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Uso de guijarros y grava - Utilizar guijarros y grava para los caminos y senderos del jardín puede ayudar a minimizar la cantidad de agua que se escurre por la propiedad.
- Uso de mangueras de aspersión - Las mangueras de aspersión son una opción económica y eficaz para regar las plantas. Pueden utilizarse para regar directamente las raíces de las plantas, por lo que la cantidad de agua que se pierde por evaporación es mínima.
- Crear un parterre con especies vegetales locales - Las especies vegetales locales están adaptadas a las condiciones climáticas de cada región. Plantarlas puede ayudar a mejorar la biodiversidad del jardín y, al mismo tiempo, reducir el consumo de agua, ya que están adaptadas a las condiciones climáticas de la zona.
- Uso de sustratos de suelo de calidad - Utilizar sustratos de suelo de calidad que mejoren la retención de agua en el suelo puede ser útil para plantar plantas y minimizar la necesidad de riego.
- Mejorar la calidad del suelo - Mejorar la calidad del suelo añadiendo abonos orgánicos o compost puede ayudar a mejorar la retención de agua en el suelo.
- Plantar plantas con sistemas radiculares diferentes - Plantar plantas con sistemas radiculares diferentes, como moluscos o plantas de raíces profundas, puede ayudar a mejorar la retención de agua en el suelo.

## La retención del suelo

Es la capacidad del suelo para retener el agua que cae sobre su superficie procedente de la atmósfera. Esta capacidad depende de muchos factores, como el tipo de suelo, su estructura, el contenido de materia orgánica y la cantidad de vegetación de la zona.

La retención del suelo es un factor clave en la gestión del agua y la lucha contra el cambio climático. Una elevada retención del suelo puede mejorar su calidad, favorecer el crecimiento de las plantas y evitar la erosión y la escorrentía. Mejorar la retención del suelo también puede mejorar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas al ayudar a eliminar las sustancias tóxicas y la contaminación del paisaje.

Hay varias formas de mejorar la retención del suelo, como añadir materia orgánica como compost, cubrir con mantillo y plantar vegetación que ayude a mejorar la estructura del suelo y su capacidad de retención de agua. Otras medidas consisten en retener el agua donde cae de la atmósfera,



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

por ejemplo mediante jardines de lluvia y estanques estancados, y utilizar tecnologías que permitan captar y almacenar el agua para su uso posterior.

## **Peligro de desecación**

La sequía puede afectar negativamente a diversos tipos de suelo, incluidos los arcillosos. Los suelos arcillosos tienden a endurecerse durante la estación seca, lo que puede reducir su fertilidad y calidad.

Uno de los principales peligros de la sequía para los suelos arcillosos es el deterioro de su estructura. Los suelos arcillosos tienen un alto contenido en aluminio y ácido silícico, que se vuelven más duros y pesados durante la sequía, lo que puede provocar el endurecimiento del suelo. Si el suelo se endurece, puede resultar más difícil para las raíces de las plantas penetrar en él y obtener los nutrientes que necesitan. Esto puede reducir la producción y deteriorar la calidad de las cosechas.

Además, la sequía también puede causar erosión en los suelos arcillosos. A medida que el suelo se endurece, puede ser más propenso a la erosión cuando se expone a vientos y lluvias más fuertes. La erosión del suelo puede causar la pérdida de capas de suelo fértil y reducir la calidad del suelo, lo que puede dar lugar a una reducción de los rendimientos en el futuro.

Por último, la sequía también puede aumentar el riesgo de incendios forestales, que pueden causar aún más daños a los suelos arcillosos y a la vegetación autóctona. En caso de sequía, se recomienda aplicar medidas para mantener la humedad del suelo, como el riego y el acolchado, para minimizar los efectos negativos de la sequía en los suelos arcillosos.

El suelo arcilloso tiende a encogerse cuando hay falta de agua, lo que puede causar daños a las estructuras e infraestructuras que descansan sobre él. Durante los periodos secos, el suelo puede cambiar a un material más duro y menos flexible, lo que puede provocar su contracción y agrietamiento. Esta contracción también puede provocar el derrumbe de los cimientos de los edificios y otros daños en las infraestructuras cuya reparación puede resultar costosa.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta las características del suelo y el régimen hídrico de la zona a la hora de planificar y construir infraestructuras, así como durante las actividades de jardinería y agricultura. En el caso de los suelos arcillosos, es importante minimizar su exposición a periodos secos, así como vigilar periódicamente el estado de los edificios e infraestructuras construidos sobre ellos. Si es necesario, se pueden tomar medidas para mantener el suelo húmedo y evitar que se encoja.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Los suelos arcillosos tienden a encogerse cuando se evapora el agua, aproximadamente entre un 8 y un 15% de su volumen. Esto significa que si evaporáramos el 100% del agua del suelo arcilloso, su volumen podría reducirse en este rango porcentual. Este proceso puede provocar grietas en el suelo, lo que puede repercutir negativamente en edificios e infraestructuras.

La humedad óptima de los suelos arcillosos en la región de Sabinovo depende de muchos factores, como las condiciones climáticas y las precipitaciones, el tipo de suelo, la técnica agrícola utilizada, etc. En general, lo ideal para los suelos arcillosos y aceitosos es mantener una humedad del suelo constante entre el 50 y el 75% de la capacidad de reserva de agua. Sin embargo, este valor puede verse afectado por diversos factores, como la intensidad de las precipitaciones, la temperatura y la humedad del aire, etc.

Por lo tanto, sería aconsejable tener en cuenta las condiciones locales y las recomendaciones de la investigación agrícola a la hora de determinar la humedad óptima del suelo para una región determinada.

El efecto que usted describe se denomina deslizamiento hidrológico. Se trata de un fenómeno en el que el agua procedente de fuertes precipitaciones o del deshielo llega a las capas superiores del suelo y hace que la capa de suelo se vuelva inestable y empiece a moverse. Esto puede causar una serie de problemas como desprendimientos, corrimientos de tierra y otras formas de erosión y degradación del suelo.

En los suelos arcillosos, este efecto se produce debido a su tendencia a encogerse y agrietarse durante los periodos secos. Entonces, cuando se producen fuertes lluvias, el agua empapa rápidamente el suelo y llena estas grietas. Esto hace que el suelo se vuelva aún más inestable a medida que se acumulan en él fuerzas de compresión y tensiones. Cuando estas fuerzas alcanzan un nivel crítico, puede producirse un corrimiento de tierras.

Los principales factores que influyen en la aparición de un deslizamiento hidrológico son la cantidad e intensidad de las precipitaciones, el tipo de suelo, la pendiente de la ladera y la cubierta vegetal. Por lo tanto, es importante aplicar medidas de protección adecuadas contra la erosión del



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

suelo, como terrazas, sistemas de riego o el uso de técnicas agrícolas y cultivos apropiados. La importancia de una humedad óptima del suelo. Una humedad adecuada del suelo es importante para mantener su cohesión. Cuando la humedad del suelo es óptima, las partículas del suelo están firmemente conectadas, lo que permite mantener su estructura y cohesión. Si el suelo se seca, estas conexiones se debilitan, lo que puede provocar una desecación y agrietamiento acelerados y, al mismo tiempo, una disminución de su estabilidad. Esto aumenta el riesgo de desprendimientos en caso de fuertes lluvias u otras condiciones meteorológicas extremas. Por lo tanto, es importante mantener el suelo con una humedad óptima para minimizar el riesgo de tales problemas.

En el experimento, si ponemos arcilla seca en un recipiente con agua, se convierte en barro y toda la estructura se desmorona, pero no observamos este fenómeno con la arcilla que tiene cierta cantidad de humedad. Cuando la tierra arcillosa seca se introduce en agua, puede descomponerse rápidamente y formar barro. Esto se debe a que, cuando las partículas de tierra se secan, pierden el agua que las mantiene unidas y hace que estén fuertemente ligadas. Cuando la tierra entra en contacto con el agua, se produce el efecto contrario: las partículas empiezan a absorber agua y aumentan su volumen. Esto puede provocar su desintegración y la formación de barro.

Con la tierra que tiene una cierta cantidad de humedad, esta desintegración no se produce porque la tierra mantiene un nivel óptimo de humedad que permite que las partículas de tierra se mantengan fuertemente unidas y conserven su estructura. Por eso es importante mantener el suelo en un nivel óptimo de humedad para evitar la rápida descomposición de la estructura del suelo y la formación de lodo. La falta o el exceso de agua pueden afectar a la capilaridad y la permeabilidad del suelo. Cuando hay falta de agua en el suelo, la actividad capilar disminuye, porque la cantidad de agua que puede ser móvil en el espacio poroso disminuye. Esto puede provocar un aumento de la cohesión del suelo y la formación de grietas, lo que reduce su permeabilidad. En el caso de los suelos plásticos arcillosos pesados, la falta de agua puede dar lugar a la formación de costras secas y duras, que impiden la penetración del agua en el suelo.

Por otro lado, un exceso de agua puede provocar la saturación del suelo, lo que puede aumentar la presión del agua en el espacio poroso y reducir la actividad capilar. También puede



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

provocar la humectación del suelo y la formación de capas con permeabilidad reducida, lo que puede causar un aumento de la cohesión del suelo y una disminución de la actividad capilar.

La humedad óptima del suelo para los suelos plásticos pesados arcillosos depende del tipo específico de suelo y de las condiciones climáticas de la región. En la región de Sabinova, la humedad óptima del suelo debe situarse entre el 50% y el 70% de su capacidad máxima de agua para garantizar una permeabilidad suficiente del suelo y evitar desprendimientos.

La actividad capilar es la capacidad de un líquido (por ejemplo, el agua) de penetrar en un espacio estrecho, como el que existe entre las partículas del suelo. Esta capacidad se debe a una fuerza inferior a la gravedad, que permite al líquido penetrar en el espacio incluso contra la acción de la gravedad. La actividad capilar opera en diferentes tipos de suelos y afecta a sus propiedades, como su capacidad para retener la humedad y su permeabilidad.

Durante el proceso de siega y cosecha, se producen daños significativos en la vegetación y cambios en la estructura del suelo, lo que puede provocar un aumento de la evaporación del agua del suelo. Durante la siega y la cosecha, suele eliminarse la cubierta vegetal que, de otro modo, protegería el suelo de la luz solar directa y del viento. Esto puede provocar un aumento de la evaporación del agua del suelo y el deterioro de su estado. Por lo tanto, en las actividades agrícolas es importante mantener la cubierta del suelo y minimizar los daños durante el proceso de siega y cosecha para minimizar la desecación del suelo y preservar su calidad y fertilidad.

Reducir el laboreo y aplicar la permacultura puede ser una forma de mejorar la calidad del suelo y conservar su humedad. Con la permacultura, hacemos hincapié en cultivar plantas que requieran menos agua y, al mismo tiempo, produzcan una mayor cantidad de materia orgánica, que puede mejorar la estructura y retener la humedad del suelo.

Además, sería aconsejable considerar otras opciones para mantener la humedad del suelo. Entre ellas, por ejemplo, medidas agrotécnicas como el acolchado, que pueden ayudar a conservar la humedad del suelo. Otra forma podría ser adaptarse a las condiciones locales y cultivar productos adaptados a más sequía con menos necesidad de riego.

Es importante que intentemos minimizar el impacto de la actividad humana en la calidad y cantidad de agua del suelo.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Evaporación del agua

El balance energético del impacto de la radiación solar y la evaporación del agua puede variar en función del tipo de superficie. En los bosques, hay menos evaporación de agua en comparación con los terrenos sin vegetación o con tejado metálico, porque los árboles impiden el impacto directo de la luz solar sobre el terreno y reducen así la cantidad de calor que se libera a la atmósfera. Los árboles también evitan el viento en las zonas secas y mantienen así la humedad en el suelo.

En cambio, en un terreno sin vegetación o en el tejado de chapa de una casa, la evaporación del agua es mayor en comparación con un bosque, porque estas superficies absorben más radiación solar y, por tanto, liberan más calor al ambiente circundante, aumentando la tasa de evaporación del agua. Por lo tanto, es importante tener en cuenta distintos factores a la hora de determinar el balance energético y la cantidad de agua evaporada en función del tipo de superficie.

Las superficies de hormigón y asfalto tienen una alta radiación UV, lo que significa que reflejan mucha luz solar a la atmósfera. Esto aumenta la temperatura del aire sobre la superficie y crea el llamado efecto de isla caliente. Este efecto puede hacer que el aire sobre las ciudades y las superficies de hormigón sea varios grados más cálido que el aire circundante. Por tanto, estos lugares pueden ser más propensos a la aparición de fuertes tormentas, ya que el aire más caliente puede provocar una elevación del aire más intensa y la formación de tormentas. Este efecto puede ser más pronunciado durante los periodos cálidos y secos, cuando las condiciones para la formación de tormentas son más favorables.

El efecto isla de calor (Urban Heat Island) es un fenómeno que describe el aumento de la temperatura en las zonas urbanas en comparación con los alrededores. Las ciudades tienen más carreteras asfaltadas, edificios de hormigón y otras superficies artificiales que absorben la radiación solar y desprenden calor. Este efecto puede provocar un aumento de la temperatura de hasta varios grados centígrados en comparación con los alrededores y puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y la salud de los habitantes.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## El sol

La energía solar captada por un árbol de hoja caduca depende de varios factores, como la ubicación del árbol, la época del año, la calidad de la iluminación y otras condiciones ambientales. Sin embargo, podemos calcular una estimación aproximada.

En general, la energía solar media que llega al suelo es de unos 1000 vatios por metro cuadrado ( $\text{W}/\text{m}^2$ ) cuando es un día soleado y los rayos del sol inciden perpendicularmente sobre la superficie. A medida que los rayos solares atraviesan la atmósfera, esta energía puede reducirse debido a diversos factores, como la absorción atmosférica y la dispersión de la luz.

En el caso de un árbol de hoja caduca con una copa de 10 metros de diámetro y una superficie de 80 metros cuadrados, es importante tener en cuenta que no toda la energía que incide sobre la copa del árbol será absorbida. Una parte de la energía será reflejada, absorbida por el suelo u otros objetos cercanos.

Si suponemos que el árbol está situado en un lugar con luz solar, podemos hacer una estimación aproximada de la energía solar captada. Una superficie de copa de 80 metros cuadrados puede recibir entre 500 y 800 vatios (W) de energía solar en un día soleado; esta estimación depende de factores como la ubicación, la estación del año y la calidad de la iluminación.

Es importante señalar que este valor es una estimación aproximada y puede variar en función de la situación concreta. Además, hay que tener en cuenta otros factores, como la composición de las hojas, su estado y el uso eficiente de la energía solar por parte del árbol.

Esta estimación sólo sirve como idea aproximada, y el valor exacto requeriría mediciones más precisas y el estudio del árbol concreto y su entorno.

La evaporación del agua de los árboles, también conocida como transpiración, depende de muchos factores, como la especie arbórea, las condiciones ambientales, la estación del año y la disponibilidad de agua. Hay muchas variables que oré deben tenerse en cuenta en el cálculo exacto. Sin embargo, aquí proporcionaré una estimación aproximada del vapor basada en varios factores.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

El calor latente es la cantidad de calor utilizada para que un gramo de agua pase de líquido a vapor a la misma temperatura. Para el agua a temperatura ordinaria (unos 20 °C), el calor latente almacenado es de aproximadamente 2260 kilojulios por kilogramo (kJ/kg).

Si suponemos que un árbol de hoja caduca con una copa de unos 10 metros de diámetro y una superficie de unos 80 m<sup>2</sup> es capaz de transpirar con una intensidad similar a la de otros árboles de hoja caduca, podemos hacer una estimación aproximada de la evaporación basándonos en el coeficiente medio de transpiración de distintos tipos de árboles.

El coeficiente medio de transpiración de los árboles oscila aproximadamente entre 2 y 5 mm de agua al día por 1 m<sup>2</sup>. Considerando la superficie de 80 m<sup>2</sup>, podemos esperar que este árbol evapore aproximadamente 160 - 400 mm de agua al día.

Si utilizamos la conversión de unidades, 1 mm de agua en una superficie de 1 m<sup>2</sup> equivale a 1 litro de agua. Por lo tanto, este árbol podría evaporar aproximadamente entre 160 y 400 litros de agua al día.

Una vez más, esta estimación es aproximada y el vapor real depende de muchas variables. La temperatura, la humedad, la disponibilidad de agua y otros factores pueden afectar a la transpiración real de un árbol. Un vapor exacto requeriría mediciones más precisas y el estudio de un árbol concreto y su entorno.

Los árboles tienen la capacidad de contribuir a la refrigeración del paisaje en comparación con las superficies de hormigón y otras zonas urbanizadas. Hay varias formas en que los árboles contribuyen a enfriar el medio ambiente:

1. Sombreado de la radiación solar: Los árboles de hoja caduca proporcionan sombra natural, lo que reduce la cantidad de radiación solar que incide sobre el suelo y las superficies circundantes. Este efecto de sombra reduce la carga de calor y puede crear microclimas más frescos bajo los árboles.
2. Evapotranspiración: Los árboles transpiran a través de sus hojas, que es el proceso por el cual el agua se evapora de las hojas al aire. Este proceso tiene un efecto refrescante similar a



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

la sudoración en los seres humanos. El vapor de agua de las hojas consume calor, lo que disminuye la temperatura del ambiente circundante.

3. Absorción y reflexión del calor: Los árboles de hoja caduca tienen la capacidad de absorber parte de la radiación solar a través de sus hojas y corteza, evitando que incida sobre las superficies circundantes. También pueden reflejar algunas partes de la radiación, lo que reducirá el calor absorbido.

4. Ventilación: Los árboles pueden crear ventilación natural en su entorno. Sus ramas y hojas pueden influir en la dirección del viento y aumentar la circulación del aire, lo que ayuda a eliminar el calor y mejorar el confort cerca de los árboles.

En comparación con las superficies de hormigón, los árboles pueden reducir considerablemente las temperaturas y crear microclimas más frescos en las zonas urbanizadas. Las superficies de hormigón tienden a absorber y retener más calor, lo que da lugar a la llamada isla de calor urbana, donde las temperaturas son más altas en comparación con el campo circundante.

Es importante recordar que el efecto refrigerante de los árboles depende de su tipo, densidad de plantación y ubicación. Es aconsejable planificar y diseñar espacios verdes en el entorno urbano para crear microclimas óptimos.

Estaré encantada de darte algunos consejos sobre la plantación y el uso de árboles para refrescar tu paisaje:

1. Selección de las especies arbóreas adecuadas: Es importante elegir especies con hojas grandes y densas que den suficiente sombra. Los árboles de hoja caduca con copas ramificadas son especialmente eficaces para dar sombra a la luz solar y refrescar el entorno.

2. Planificar la ubicación: Cuando planifique la plantación de árboles, tenga en cuenta su ubicación para que den sombra a las zonas deseadas de la forma más eficaz posible. Colóquelos para dar sombra en aceras, aparcamientos, patios y edificios. Las hileras regulares de árboles pueden crear efectos de pasillo fresco.

3. Aprovechamiento del espacio vertical: Además de plantar árboles en el suelo, también se puede aprovechar el espacio vertical en el entorno urbano. Varios tipos de plantas trepadoras y



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

árboles trepadores en edificios y vallas pueden proporcionar sombra y refrigeración adicionales.

4. Evitar las superficies de hormigón: Cuando urbanices, intenta minimizar el uso de superficies de hormigón, que tienden a absorber y retener el calor. En su lugar, considere el uso de superficies permeables, como césped o superficies drenadas, que permiten la absorción de agua y la reducción de la temperatura.

5. Es importante mantener los árboles y la vegetación en buen estado. Cuidar, regar y podar los árboles con regularidad ayuda a mantener su vitalidad y su capacidad para dar sombra y refrescar el ambiente.

6. Uso de planes urbanos inteligentes: Es conveniente tener en cuenta la infraestructura verde y los cinturones de árboles a la hora de diseñar y planificar el desarrollo de las zonas urbanas. El uso de planes urbanos inteligentes y soluciones urbanísticas puede ayudar a crear un entorno urbano sostenible y más fresco.

## **Cultivo de alimentos (frutas, verduras) y otras propuestas**

En el huerto - Cultivar alimentos en el huerto puede ser útil para minimizar la necesidad de comprar y transportar alimentos, mejorar la biodiversidad en el huerto y minimizar el consumo de agua.

- Utilizar sistemas de riego de baja presión - Riego por goteo - Los sistemas de riego de baja presión pueden ser útiles para minimizar el consumo de agua al regar las plantas.
- Plantar plantas de alta densidad - Plantar plantas de alta densidad puede ayudar a minimizar el espacio para la evaporación del agua y mejorar la retención de agua en el suelo.
- Elegir el momento adecuado para regar - Regar en el momento adecuado puede ayudar a reducir el consumo de agua y minimizar la escorrentía de agua de la propiedad.
- Utilizar goteros - Los goteros pueden ser útiles para minimizar la pérdida de agua al regar las plantas.
- Uso de métodos naturales para el drenaje del agua - El uso de métodos naturales para el drenaje del agua, como la creación de lechos con superficies suavemente inclinadas, puede ayudar a mejorar la retención de agua del suelo y minimizar la escorrentía de agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Uso del agua de lluvia - Recoger el agua de lluvia mediante contenedores o sistemas de recogida puede ser útil para regar las plantas y minimizar el uso de agua potable.
- Reducir las superficies de asfalto - Reducir las superficies de asfalto y sustituirlas por césped u otras superficies permeables puede ayudar a minimizar la escorrentía de agua y mejorar la retención de agua en el suelo.
- Uso de mantillo - El uso de mantillo puede ayudar a mejorar la retención de agua del suelo y minimizar la evaporación del agua del suelo.

Estas medidas de retención del agua pueden ser soluciones sencillas y eficaces para minimizar la pérdida de agua y mejorar la retención del agua del suelo en los huertos domésticos.

## Retención del agua de lluvia

Se pueden tomar varias medidas para ahorrar el agua de lluvia de los tejados de las casas:

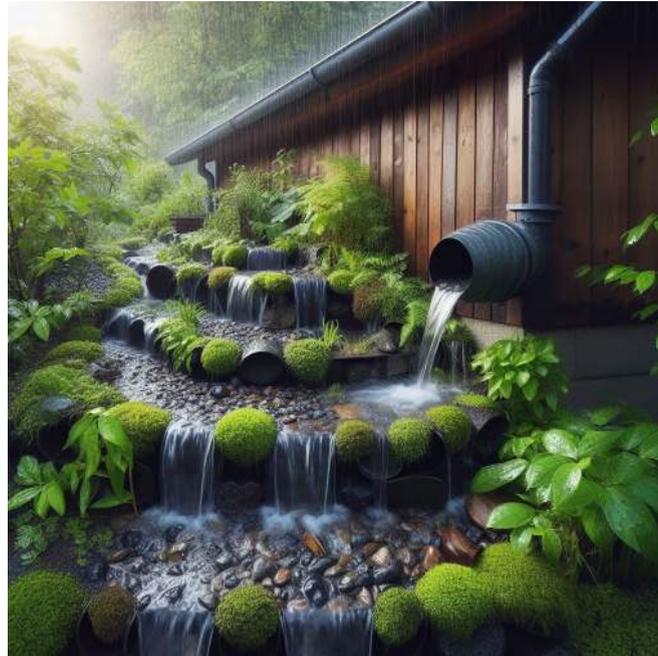
- Instalación de tanques de lluvia - La instalación de tanques de lluvia permite captar y almacenar el agua de lluvia del tejado para su uso posterior.
- Tejedados verdes - Instalar un tejado verde significa cubrir el tejado con vegetación y tierra, lo que permite captar y almacenar el agua de lluvia a la vez que ayuda a aislar la casa.
- Jardines de lluvia - La creación de jardines de lluvia puede ayudar a capturar y retener el agua de lluvia de su tejado, minimizando la escorrentía y favoreciendo el proceso de infiltración.
- Sistemas de drenaje y bombeo del agua de lluvia - La instalación de sistemas de drenaje y bombeo del agua de lluvia permite utilizar el agua captada para diversos fines, como regar el jardín o descargar los inodoros.
- Conectar el agua de lluvia a un sistema de riego - Si tienes un sistema de riego para tu jardín, puedes conectarlo a los rainbuses y utilizar el agua de lluvia captada para el riego.
- Configurar adecuadamente el desagüe del tejado - Configurar el desagüe del tejado para que el agua se dirija a un lugar donde pueda recogerla puede ser una forma eficaz de recoger el agua de lluvia.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union



Estas medidas son útiles no sólo para ahorrar agua de lluvia, sino también para reducir los costes del agua y mejorar la sostenibilidad medioambiental.

### **Contenedores de jardín para el agua de lluvia**

Retener el agua de lluvia mediante depósitos en los tejados es una práctica útil que tiene muchas ventajas. Una de las principales es que reduce la presión sobre los recursos hídricos locales y puede ayudar a proteger la flora y la fauna locales. Es más, ayuda a reducir el coste del agua, que normalmente utilizamos para regar jardines, lavar coches y otros fines similares.

Si tenemos un tejado de 200 m<sup>2</sup> en la zona de Sabinovo y almacenamos el agua de lluvia utilizando contenedores, podemos ahorrar una cantidad significativa de agua. La cantidad exacta depende de muchos factores, como la cantidad de precipitaciones que caen sobre nuestro tejado, la capacidad de los contenedores para retener el agua y la eficacia de la recogida de agua.

Sin embargo, si suponemos una precipitación media anual de 800 mm y utilizamos un factor de eficiencia de recogida de agua de 0,8, un tejado de 200 m<sup>2</sup> ahorraría aproximadamente 128.000



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

litros de agua entre marzo y noviembre. Esta cantidad sería suficiente para regar jardines, lavar coches y otras necesidades, reduciendo así la necesidad de utilizar agua municipal.



En la zona de Sabinov, la precipitación media anual es de unos 700 a 800 mm, por lo que podríamos suponer que aproximadamente entre el 60% y el 70% de la precipitación total anual podría llover durante el verano (de mayo a octubre). Esto significaría que, por término medio, podrían caer entre 420 y 560 mm de precipitaciones en los meses de verano.

Si suponemos que un tejado de 200 m<sup>2</sup> recibe una media de 500 mm de lluvia al año y que disponemos de un depósito de recogida de agua de 2000 litros, esto podría proporcionarnos agua suficiente para el riego de jardines y otros fines durante la estación seca .



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

En el periodo de mayo a octubre, es decir, en 6 meses, podríamos esperar que cayera una media de 210 m<sup>3</sup> de precipitaciones sobre un tejado con una superficie de 200 m<sup>2</sup> (basándonos en el supuesto de precipitaciones medias en Sabinov). Es decir, si tuviéramos un depósito de recogida de agua con un volumen de 2000 litros, podría recoger aproximadamente 12,6 m<sup>3</sup> de agua durante este periodo de tiempo.

### **Azoteas verdes**

Los tejados verdes tienen un impacto significativo en la refrigeración de la ciudad y la mejora de la calidad del aire. Su ventaja es que aumentan la superficie verde en el entorno urbano, mejoran el microclima, reducen la temperatura del aire ambiente y absorben la energía solar.

Si tuviéramos un tejado verde con una superficie de 200 m<sup>2</sup> cubierto de hierba, dicho tejado podría absorber aproximadamente el 10-15% de la energía solar. Esto podría tener el efecto de reducir varios grados la temperatura de la habitación situada bajo el tejado y, por tanto, mejorar también el confort en el interior. El enfriamiento sería más pronunciado durante los meses de verano, cuando las temperaturas son más altas.

Los tejados verdes tienen un efecto refrigerante aún mayor porque la hierba u otras plantas del tejado absorben la luz solar y evaporan agua mediante el proceso de transpiración. Esto reduce la temperatura ambiente y mejora la calidad del aire. Si tuviéramos un tejado verde con plantas adecuadas, la temperatura alrededor del tejado podría reducirse entre 2 y 3 grados centígrados.

Es importante tener en cuenta, sin embargo, que la cantidad específica de energía solar absorbida por una cubierta verde depende de muchos factores, como el tipo y la densidad de las plantas, la orientación y la pendiente de la cubierta, las condiciones climáticas locales y otros factores. Es importante, por tanto, tener en cuenta que el impacto resultante dependerá de la implantación concreta de la cubierta verde.

### **Jardines de lluvia**

Los jardines de lluvia son un elemento ecológico que permite retener y filtrar el agua de lluvia que, de otro modo, iría a parar a un desagüe o arroyo y causaría problemas de inundaciones. Los jardines de lluvia están diseñados para retener y absorber lentamente el agua en el suelo, al tiempo que están poblados de plantas que ayudan a limpiar el agua de impurezas.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

El tamaño adecuado de un jardín de lluvia depende de muchos factores, como las condiciones climáticas locales, el tamaño y la pendiente de la parcela, y la cantidad de precipitaciones. Es posible diseñar varios jardines de lluvia más pequeños en una parcela de 8 áreas, que se repartirían por toda la superficie de la parcela donde serían más necesarios.

En general, el tamaño de un jardín de lluvia debe diseñarse para retener al menos los primeros 2,5 centímetros de precipitación por área, ya que ésta es la cantidad típica de agua de lluvia que cae durante la mayoría de las tormentas. Este tamaño depende de varios factores, como el tipo de suelo, la pendiente del terreno y el tipo de plantas utilizadas para el tejado verde.

Los jardines de lluvia con una superficie total de 200 a 300 m<sup>2</sup> podrían diseñarse en un terreno de 8 áreas. Es importante asegurarse de que están bien diseñados y calculados para evitar problemas de escorrentía. Es también importante elegir plantas adecuadas que puedan absorber rápidamente el agua y, al mismo tiempo, limpiarla de impurezas.

A la hora de diseñar plantas para jardines de lluvia, hay que tener en cuenta las condiciones climáticas del lugar, así como el tipo de suelo y la cantidad de precipitaciones. Para Sabins, en la República Eslovaca, que tiene un clima centroeuropeo, sugeriría las siguientes plantas para jardines de lluvia:

- Viburnum común (*Viburnum opulus*) - este arbusto de flores blancas y frutos rojos es adecuado para plantar en jardines de lluvia porque tiene raíces radiales que pueden absorber rápidamente el agua y al mismo tiempo limpiarla de impurezas.
- Juncia amarilla pálida (*Lysimachia nummularia*) - este tipo de hierba tiene raíces rastreras y forma una densa pantalla de hierba, adecuada para la estabilización del suelo y la retención de agua en los jardines de lluvia.
- Brezo común (*Calluna vulgaris*) - este tipo de hierba también tiene raíces rastreras y forma una densa pantalla de hierba, que es adecuada para la estabilización del suelo y la retención de agua en los jardines de lluvia. Es, además, muy resistente a la sequía.

Para Huelva, España, que tiene un clima mediterráneo subtropical, sugeriría las siguientes plantas para jardines de lluvia:

- Salvia fruticosa - este tipo de hierba aromática tiene unas características flores moradas y es muy resistente a la sequía. Es también adecuada para retener y filtrar el agua de lluvia.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

- Adelfa (*Nerium oleander*) - este tipo de arbusto tiene flores grandes y características de varios colores y es muy resistente a la sequía y a la sal. Es también adecuado para retener y filtrar el agua de lluvia.

- Brote de jazmín (*Jasminum polyanthum*) - este tipo de arbusto trepador tiene unas características flores blanco-rosadas y es muy resistente a la sequía y el calor. Es también adecuado para retener y filtrar el agua de lluvia. Es importante elegir las plantas adecuadas para cada lugar.

Factores como la exposición, la altitud, el tipo de suelo y la pluviosidad también deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar plantas para jardines de lluvia. Por lo tanto, se pueden recomendar diferentes plantas para cada lugar específico.

En general, las plantas adecuadas para los jardines de lluvia deben ser capaces de crecer bien en suelos húmedos y, al mismo tiempo, tolerar la sequía. Las plantas deben ser capaces de captar el agua del suelo, lo que significa que deben tener un sistema radicular bien desarrollado. Además, deben ser capaces de adaptarse bien a las distintas condiciones del jardín, como las cantidades variables de lluvia, temperatura y luz solar.

Es aconsejable consultar a expertos en horticultura con experiencia en el diseño de jardines de lluvia para lugares y climas específicos.

## Pequeño ciclo del agua

También conocido como ciclo del agua, es el proceso por el que el agua de la Tierra pasa por varias fases y ciclos entre la atmósfera, la hidrosfera y la geosfera. Es importante para la vida en la Tierra porque garantiza la disponibilidad de agua para plantas y animales.

El ciclo del agua comienza con la radiación solar, que calienta la superficie terrestre y las fuentes de agua. A continuación, el agua se evapora y pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua. Este proceso se denomina evapotranspiración. El agua también puede evaporarse directamente de los ríos, lagos y océanos, y este



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y reflejan necesariamente los de la Unión Europea o Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser cons



Co-funded by  
the European Union

proceso se denomina evaporación directa.

A continuación, el vapor de agua de la atmósfera se condensa en pequeñas gotas de agua y forma nubes. A medida que estas nubes se hacen más pesadas que el aire, caen al suelo en forma de precipitaciones, como lluvia, nieve o granizo. Este proceso se denomina condensación y precipitación.

## Precipitación

Es el proceso de precipitación significativa de gases atmosféricos, líquidos o partículas en la superficie o en la capa de volumen del material. En meteorología, el término precipitación se utiliza más a menudo para designar la precipitación en forma de lluvia, nieve, granizo o llovizna.

La precipitación se produce cuando el vapor de agua de la atmósfera se condensa en partículas líquidas o sólidas. Este proceso puede producirse cuando el aire saturado se enfría, reduciendo su capacidad de retener vapor de agua. La precipitación puede ser local o global y su aparición puede verse afectada por muchos factores, como la temperatura, la humedad, la presión y la velocidad del viento.

La precipitación es un factor importante en el ciclo del agua y controla la cantidad de agua que llega a la superficie de la Tierra. La precipitación es fundamental para el crecimiento de las plantas y para proporcionar fuentes de agua potable para los seres humanos y los animales. La cantidad y la distribución de las precipitaciones pueden tener un impacto significativo en los ecosistemas, los accidentes geográficos y las condiciones climáticas de una región determinada.

El agua que cae sobre el suelo puede ser retenida en diversos depósitos como el suelo, las aguas subterráneas, los ríos y los lagos. Este proceso se denomina infiltración. El agua también puede desviarse a otros lugares por escorrentía y luego pasar a los ríos que vuelven a los océanos y otras masas de agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

El ciclo del agua se repite constantemente y se ve afectado por muchos factores como la temperatura, las precipitaciones, las condiciones del viento y la situación geográfica. Otros factores que afectan al pequeño ciclo del agua son, por ejemplo, el calentamiento global, la deforestación, la urbanización y la contaminación del agua.

El ciclo del agua es fundamental para mantener los ecosistemas y la vida humana. La contaminación del agua y la interrupción del flujo natural del agua pueden tener un impacto negativo sobre el medio ambiente y la salud humana. Es importante, por tanto, proteger y mantener la calidad del agua y garantizar que el ciclo del agua pueda desarrollarse a un ritmo natural.

El agua es la fuente de vida de todos los organismos vivos de la Tierra y es un elemento fundamental para los ecosistemas y la salud humana. Por desgracia, el agua también es fuente de polución y contaminación debido a diversas actividades industriales y humanas. Algunos de los contaminantes del agua más significativos son:

## La industria

El sector industrial genera una enorme cantidad de residuos, que pueden contener sustancias químicas peligrosas y contaminar el agua. Las operaciones industriales que utilizan, como refinerías, fábricas químicas y plantas de fabricación, son las fuentes más importantes de contaminación del agua. Los residuos industriales pueden contener metales pesados, sustancias químicas peligrosas y compuestos orgánicos peligrosos.

## Agricultura

La agricultura puede ser una fuente de contaminación del agua debido al uso de pesticidas y fertilizantes, que pueden contener sustancias químicas peligrosas y contaminar el suelo y el agua. El uso excesivo de pesticidas y fertilizantes también puede provocar la eutrofización, es decir, el crecimiento excesivo de algas y otras plantas acuáticas debido a un aporte excesivo de nutrientes al agua.

La **eutrofización** es el proceso de acumulación excesiva de nutrientes en el suelo o en los ecosistemas acuáticos. Este proceso puede producirse cuando entran en los ecosistemas acuáticos



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

cantidades excesivas de nitrógeno y fósforo, que pueden proceder de aguas residuales, fertilizantes, pesticidas y otras fuentes de contaminación. Estos nutrientes favorecen el crecimiento de algas y otras plantas acuáticas, lo que puede dar lugar a un crecimiento excesivo y a la formación de densos crecimientos que pueden impedir el libre flujo del agua y reducir su calidad.

La eutrofización puede tener graves consecuencias para los ecosistemas acuáticos. Como las algas y otras plantas acuáticas crecen con rapidez, pueden agotar rápidamente el oxígeno del agua, lo que puede provocar la falta de éste para otros organismos, hasta la muerte masiva de animales. El crecimiento excesivo de algas y otras plantas acuáticas también puede impedir las actividades pesqueras y turísticas en un ecosistema acuático determinado.

La lucha contra la eutrofización puede implicar diversas medidas. Entre ellas figuran el control de las fuentes de contaminación, como las aguas residuales y los fertilizantes, la mejora de la gestión del paisaje y el suelo para minimizar la lixiviación de nutrientes en los ecosistemas acuáticos, y la aplicación de agentes químicos y biológicos que pueden ayudar a controlar el crecimiento excesivo de algas y otras plantas acuáticas.

## Hogares

Los hogares pueden ser una fuente de contaminación del agua debido al uso de productos químicos peligrosos y residuos de medicamentos que pueden verterse en las aguas residuales. Las aguas residuales domésticas también pueden contener contaminantes bacterianos y víricos peligrosos que pueden poner en peligro la salud humana y animal.

## Minería

La minería y el tratamiento de minerales pueden ser una fuente de contaminación del agua. La producción de metales y productos mineros puede contener sustancias químicas tóxicas que pueden ser peligrosas para el medio ambiente y la salud.

Industria de la construcción:

La industria de la construcción puede ser una fuente de contaminación del agua debido al vertido de residuos de hormigón y otros materiales de construcción en el agua. Estos materiales pueden contener metales pesados y otras sustancias químicas peligrosas que pueden contaminar las fuentes de agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Transporte

El sector del transporte puede ser una fuente de contaminación del agua debido a las fugas de aceites de motor, combustibles y otras sustancias peligrosas. Estas sustancias pueden entrar en las fuentes de agua y poner en peligro la salud de los organismos acuáticos y de las personas.

## Extracción y procesamiento de petróleo

Esta industria puede ser una fuente de contaminación del agua debido al vertido de petróleo y otras sustancias peligrosas en las fuentes de agua. Estos vertidos pueden tener consecuencias catastróficas para los ecosistemas y la salud humana.

Dependiendo de la ubicación y las características de la industria, cualquiera de estos sectores puede ser una fuente mayor de contaminación del agua. En algunos casos, la contaminación del agua puede deberse a la combinación de varios factores, lo que puede suponer una amenaza aún mayor para los recursos hídricos y los ecosistemas.

Es importante, por tanto, que seamos conscientes del impacto de nuestras actividades sobre el agua y trabajemos para minimizar sus efectos negativos. Esto incluye tomar medidas para proteger los recursos hídricos y mantener el agua limpia para las generaciones actuales y futuras.

## Posibles propuestas de trasvase de agua en el futuro

**Calefacción solar:** Esta solución podría ser adecuada para zonas con alta exposición solar y baja humedad. Una opción es utilizar calentadores de agua solares para producir vapor, que luego podría recogerse y condensarse en agua.

**Riego del mar:** Una posibilidad podría ser el uso de bombas solares para bombear agua del mar y regarla directamente hasta la costa. Esta solución podría ser ventajosa para zonas con bajos niveles de contaminación y donde hubiera agua disponible.

**Uso de tecnología de nanorobots:** Los nanorobots podrían programarse para buscar agua en el suelo y luego regar. Esta solución podría ser adecuada para zonas con baja humedad y poca agua.

**Uso de nubes:** Esta solución podría ser adecuada para zonas con alto contenido de humedad en la atmósfera. Una posibilidad sería utilizar productos químicos para crear lluvia y llenar los embalses de agua.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

**Uso de sistemas inteligentes artificiales:** Con el uso de sensores y sistemas inteligentes artificiales, sería posible controlar el nivel de humedad del suelo y regarlo a intervalos regulares. Esta solución podría ser adecuada para zonas con un mayor nivel de infraestructura tecnológica.

## Desalinización

La desalinización es técnicamente posible y ya se realiza en muchas partes del mundo. Esta tecnología se denomina ósmosis inversa. El proceso consiste en forzar el agua de mar a través de una membrana que permite el paso de las moléculas de agua pero bloquea las sales y otras impurezas. El resultado es agua limpia que puede utilizarse para regar, beber u otros fines.

Aunque es posible, este proceso es caro de explotar y mantener y también tiene un impacto en el medio ambiente. Es importante tener en cuenta el impacto sobre los residentes y los ecosistemas de la zona a la hora de construir una tubería de agua de mar. Además, aunque el resultado sea agua limpia, el proceso de eliminación de sales del agua de mar consume mucha energía y puede repercutir en el cambio climático.

## La plantación de árboles y masas forestales

En suelos secos que retienen el agua y ayudan a evitar que la tierra se seque. La plantación de árboles y masas forestales en suelos secos es una de las formas más eficaces de conservar el agua. Las condiciones climáticas secas pueden causar importantes problemas de escasez de agua que afectan no sólo a los ecosistemas sino también a las poblaciones humanas. Es importante, por tanto, plantearse soluciones que ayuden a mejorar la situación y a minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

Los árboles y los bosques tienen muchas propiedades beneficiosas para retener el agua en el paisaje. Es el agua de la lluvia y la nieve la que se acumula en el suelo, donde se almacena y se vierte lentamente en ríos, lagos y embalses subterráneos. Las raíces de los árboles y la vegetación aumentan la cantidad de poros del suelo, mejorando su capacidad de retención de agua y ayudando a prevenir las inundaciones. A medida que los árboles crecen, también se convierten en fuente de alimento para muchos animales, contribuyendo al equilibrio general del ecosistema.

Además de aumentar la cantidad de agua retenida, los árboles también ayudan a proteger los paisajes de la desecación. Los árboles proporcionan sombra que ayuda a mantener el suelo húmedo y evitar así la rápida evaporación del agua. La sombra de los árboles y la vegetación también ayuda a



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

reducir la temperatura, lo que para algunas plantas y animales es crucial para su supervivencia. Además, como los árboles reducen la cantidad de radiación solar que llega a la superficie del suelo, evitan que éste se sobrecaliente y reducen así la fatiga del suelo.

Es importante destacar también que los bosques y masas forestales naturales son mucho más eficaces para retener y filtrar el agua que los artificiales, que no están adaptados a las condiciones locales. Es importante, por tanto, que la plantación de árboles y rodales sea acorde con el entorno y las condiciones climáticas locales.

En conclusión, podemos decir que la plantación de árboles y masas forestales es un paso importante en la protección del agua y el desarrollo sostenible del país. Este paso puede incluirse en un plan de conservación de los recursos hídricos para ayudar a prevenir la desecación del suelo y la contaminación de los recursos hídricos.

Además, la plantación de árboles y vegetación puede formar parte de proyectos destinados a restaurar zonas dañadas y recuperar ecosistemas. Por ejemplo, tras los incendios forestales o la deforestación, la plantación de nuevos árboles y vegetación es crucial para restaurar el ecosistema y reequilibrar el paisaje.

Es posible concluir que la plantación de árboles y masas forestales en tierras áridas es un paso importante para proteger y mejorar el estado del agua en el país. Además de retener el agua y ayudar a evitar la desecación del suelo, aumentan la cantidad de poros del suelo y mejoran así su capacidad para retener el agua. La plantación de árboles y vegetación debe adaptarse siempre a las condiciones locales y climáticas para ser lo más eficiente posible y minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

## Recomendaciones reales

Mantener suficiente agua dulce en el país es fundamental para el desarrollo económico y social. Hay varias formas de mantener el agua dulce en el país:

1. Construir embalses para retener el agua puede ser una forma muy eficaz de mantener el agua dulce en el país. Los embalses pueden retener el agua durante los periodos de lluvia y liberarla durante los periodos secos para minimizar los daños a los cultivos y a la naturaleza.
2. Restaurar los humedales puede ayudar a mantener el agua dulce en el paisaje. Los humedales tienen la capacidad de retener el agua y evitar su evaporación. Además, pueden servir de hogar a diversos tipos de plantas y animales.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

3. La construcción de canales puede ayudar a recoger y distribuir el agua. Los canales pueden ser alimentados por ríos y servir como sistema de distribución de agua dulce.

4. Las medidas de ahorro, como la instalación de equipos de recogida de agua de lluvia que ahorren energía, pueden ser una forma eficaz de mantener el agua dulce en el país. Estas medidas pueden ayudar a minimizar la pérdida de agua y mantener el agua dulce en el suelo.

5. Uso de tecnologías de desalinización del agua de mar: En algunas zonas donde escasea el agua dulce, la desalinización del agua de mar puede ser una forma eficaz de garantizar el acceso al agua dulce. Sin embargo, en estos casos, debe considerarse el uso de fuentes de energía renovables para la producción de energía destinada a la desalinización del agua de mar, con el fin de minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

Otras formas de mantener el agua dulce en el país son la mejora de la eficiencia de los sistemas de riego, la aplicación de tecnologías para minimizar la pérdida de agua durante su distribución y la recogida de agua de lluvia para su uso posterior.

Mejorar la eficiencia de los sistemas de riego puede ayudar a minimizar la pérdida de agua al regar los cultivos agrícolas y garantizar que el agua se utilice para maximizar el rendimiento. Las tecnologías destinadas a mejorar la eficiencia incluyen, por ejemplo, el riego por goteo, que minimiza la pérdida de agua por evaporación y permite una dosificación precisa del agua a cada planta, minimizando así el consumo de agua.

En algunas zonas, el almacenamiento de agua en embalses o lagos puede ser una forma eficaz de mantener el agua dulce. Esto puede ser especialmente importante en zonas de escasas precipitaciones, donde son frecuentes los periodos de sequía. En tales casos, es importante disponer de sistemas de control del nivel de agua en embalses y lagos para minimizar las pérdidas de agua por desbordamiento.

Además, es posible minimizar las pérdidas de agua durante la distribución y recogida del agua de lluvia para su uso posterior. En algunas zonas, el agua de lluvia puede recogerse en casas y edificios y utilizarse después para el riego de jardines o la limpieza de vehículos. Este proceso puede mejorarse aún más instalando depósitos para recoger el agua de lluvia y utilizarla cuando sea necesario para las cisternas de los inodoros u otros procesos que no requieran agua potable.

Los humedales y los embalses plantean algunos problemas. Dado que estas masas de agua son depósitos naturales de agua, pueden ser un caldo de cultivo para mosquitos que pueden transmitir enfermedades. Para evitarlo, es importante revisar y limpiar periódicamente estas masas de agua.



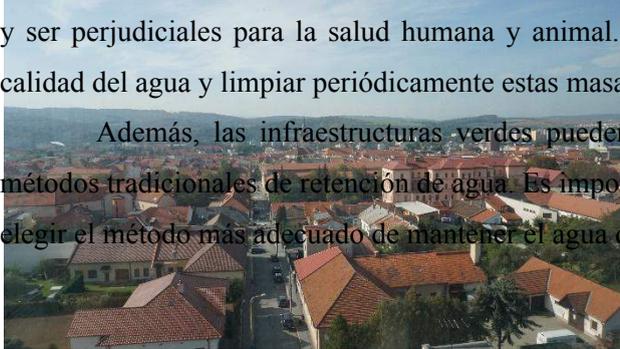
Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Otro problema puede ser la contaminación del agua si se acumulan residuos y sustancias tóxicas en embalses o humedales. Estas sustancias pueden afectar negativamente a la calidad del agua y ser perjudiciales para la salud humana y animal. Por lo tanto, es importante vigilar y controlar la calidad del agua y limpiar periódicamente estas masas de agua.

Además, las infraestructuras verdes pueden ser más caras y difíciles de mantener que los métodos tradicionales de retención de agua. Es importante tener en cuenta los costes y los beneficios y elegir el método más adecuado de mantener el agua dulce para una zona concreta y sus necesidades.



Prešov – Vistas desde la Torre del Agua

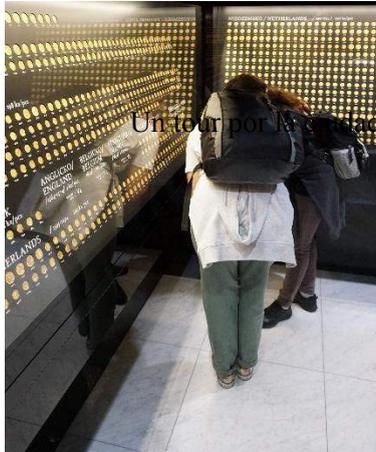
Prešov – museo



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union



Un tour por la ciudad de Prešov



Catedral de St. Juan Bautista

Castillo de Šariš



Košice - tesoros dorados y certificados



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

Košice forests - sesión informativa por parte del experto Michal Kravčík



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union



Košice - KVP recuperación del paisaje



2º Reunión Transnacional en Huelva



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.

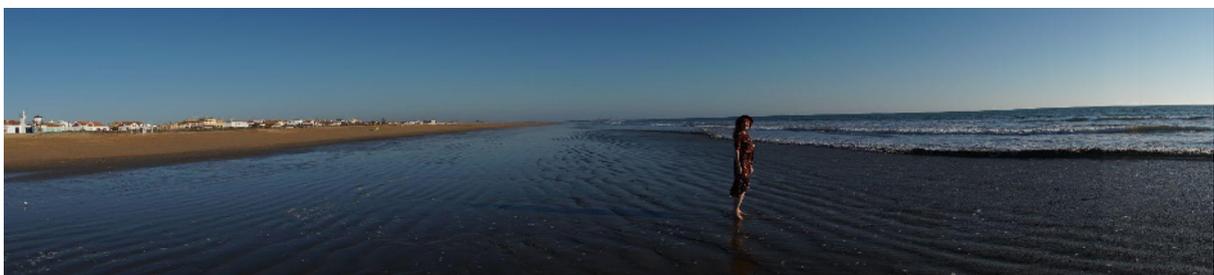


Co-funded by  
the European Union

## Sevilla - Setas de Sevilla



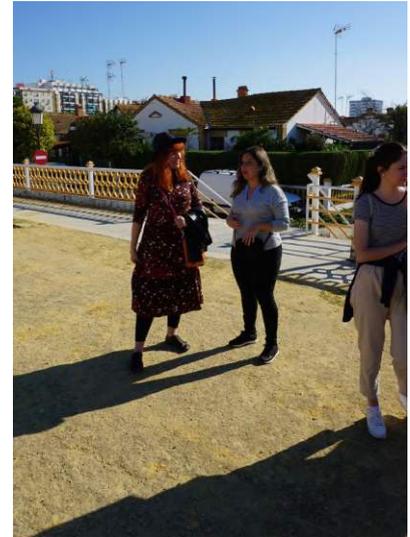
## Plaza España



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by the European Union



Huelva



Huelva - Pacto Verde - Project Meeting



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

## Referencias:

Water.org - <https://water.org/>

World Water Council - <https://www.worldwatercouncil.org/>

UN Water - <https://www.unwater.org/>

The Water Network - <https://thewaternetwork.com/>

Water Footprint Network - <https://waterfootprint.org/en/>

American Water Works Association - <https://www.awwa.org/>

Water Environment Federation - <https://www.wef.org/>

U.S. Geological Survey - Water Resources - <https://www.usgs.gov/water-resources>

Water Resources Research - <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/19447973>

Journal of Water Resources Planning and Management - <https://ascelibrary.org/journal/jwrpmf>

Slovenská vodohospodárska spoločnosť - <https://www.svp.sk/>

Ministerstvo životného prostredia SR - Sekcia vodné hospodárstvo -  
<https://www.minzp.sk/sekcia-vodne-hospodarstvo>

Slovenská technická univerzita v Bratislave - Fakulta stavebná - Ústav vodného hospodárstva a  
ochrany vôd - <https://www.fcev.uniag.sk/uvhov/>

Vodohospodárska výstavba - <https://www.vv.sk/>

Vodárenská spoločnosť Slovenska - <https://www.vss.sk/>

Vodohospodárska správa Trenčín - <https://www.vhsa.sk/>

Slovenský hydrometeorologický ústav - <https://www.shmu.sk/>

Vodná informačná služba - <https://voda.gov.sk/>

Water management in Slovakia - <https://www.watermanagement.eu/slovakia/>

Vodohospodársky informačný systém - <http://www.vissr.sk/>

"Integrated Water Resources Management: Global Theory, Emerging Practice, and Local Needs" od  
Jaya Ganeshawara a Raymonda J. Buranda

"Water Governance in the Face of Global Change: From Understanding to Transformation" od Jeremy  
J. Schefcika, David G. Proctera a Christer Löfstedta

"Water Resource Economics: Towards a Sustainable Use of Water for Irrigation in India" od Amar  
Nath Gupta

"Water Management in 2020 and Beyond" od Asit K. Biswasa a Mohamed Dahab



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union

"Water Resource Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models, and Applications" od Slobodana P. Simonovica, Ping C. Luob a C. Shanea Grift

"Water Management at Abandoned Flooded Underground Mines: Fundamentals, Tracer Tests, Modelling, Water Treatment" od Christian Wolkersdorfera, Antje Freundb a Markus Papada

"Water and Post-Conflict Peacebuilding" od Erika Weinthal a Jessica Troell

"Water Management in Developed and Developing Countries: Lessons from the Field" od Elke Herrfahrtd-Pählea a Birgit Müller

"Water Resources and Inter-Riparian Relations in the Nile Basin: The Search for an Integrative Discourse" od Seleshi Bekelea a Richard Meissnera

"Water Management in Rural South India and Sri Lanka: Emerging Themes and Critical Issues" od Barbara Schärerera a Anna Zimmermannová

Voda bez hraníc od Michal Kravčík a kol.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by  
the European Union



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.