

ACEPTA EL RETO Y CO- MIENZA CON LAS 3R'S!

Reducir, Reutilizar y Reciclar.

Promoviendo un estilo de vida 0-residuo entre adultos.

Este documento fue desarrollado por Partners of the 3R's Project, 2021

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación de los contenidos, que reflejan únicamente los puntos de vista de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.

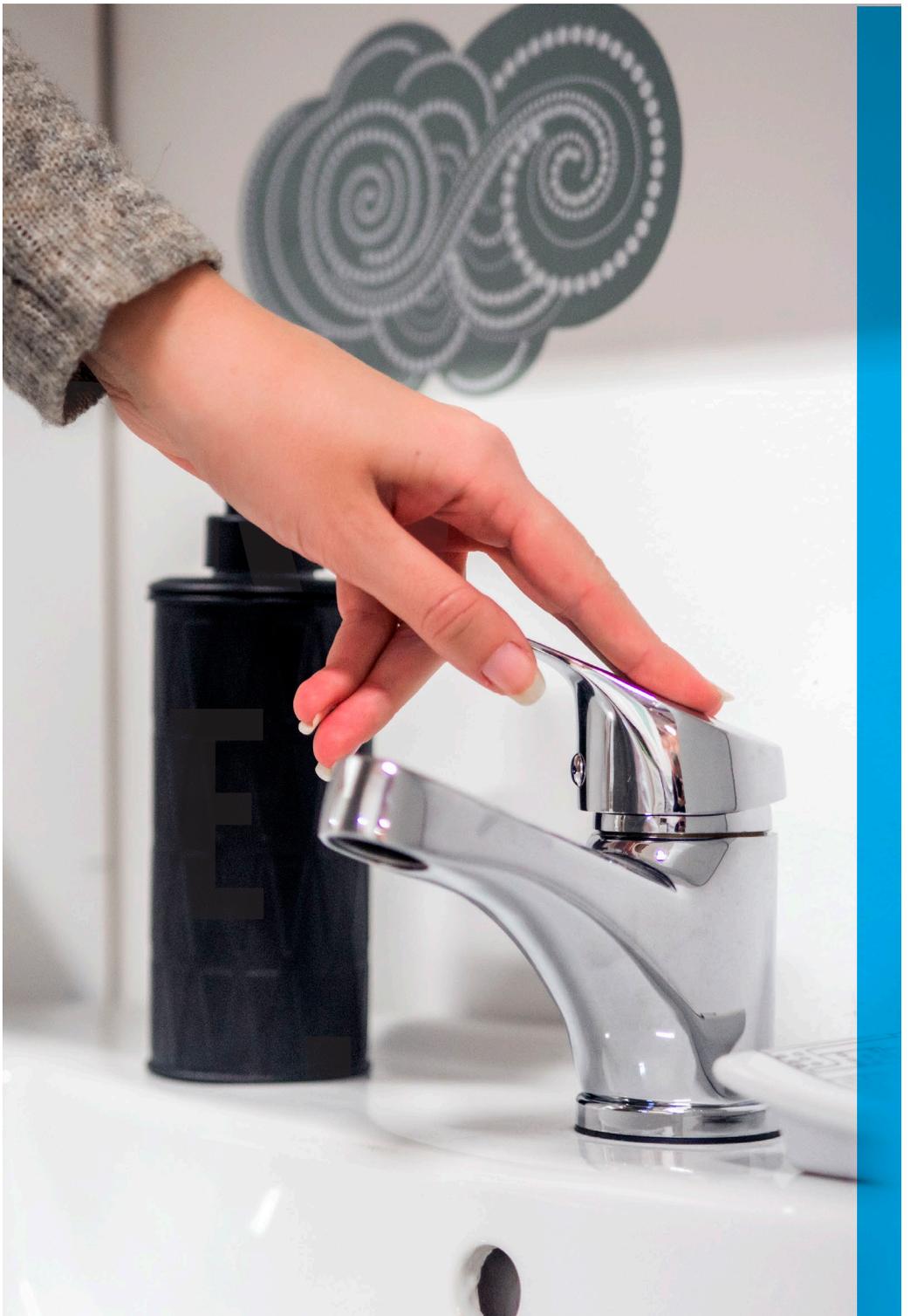


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





**AHORRO DE
AGUA**



IMPORTANCIA DEL AGUA

El objetivo del módulo “ahorro de agua” es introducir las formas de ahorro de agua mediante el uso y la reutilización de las aguas grises, las aguas pluviales y las aguas negras, que es un tema muy actual hoy en día. La actualidad de este tema se puede ver en relación con el medio ambiente, la situación financiera de los hogares y como una herramienta eficaz contra el problema a largo plazo de la sequía.

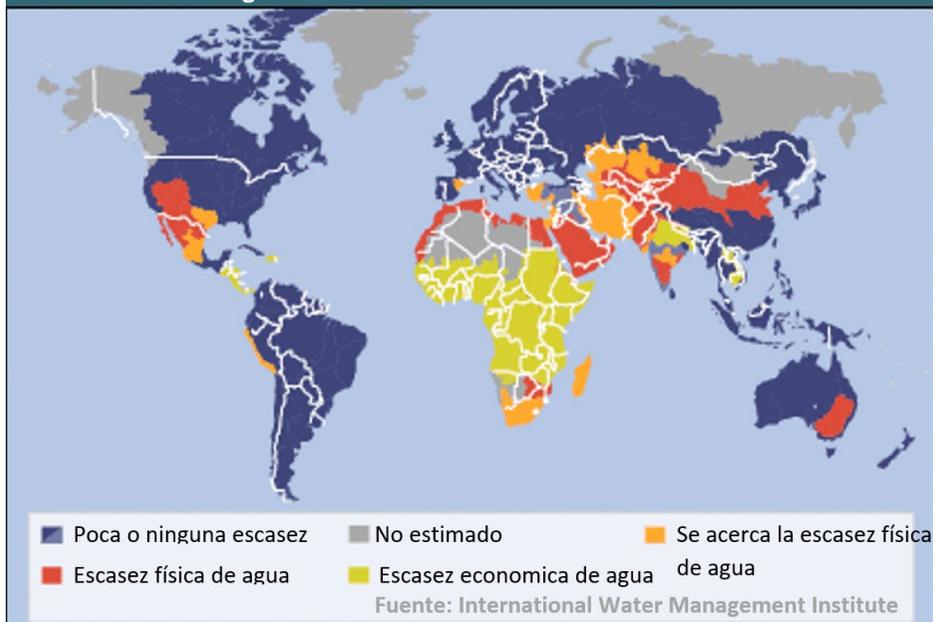
Dentro del agua de lluvia se puede sustituir hasta la mitad de la escasa agua potable utilizada y así evitar su escasez. El uso es muy diverso, se trata de actividades comunes como la limpieza del hogar, el lavado, la descarga de los inodoros o, quizá lo más típico, el riego del jardín. Aunque no lo parezca, hasta el 50% del consumo diario de agua de los hogares puede sustituirse por agua de lluvia. Como norma, cada persona consume hasta 100 litros de agua al día.

El agua se puede desperdiciar en las pequeñas tareas cotidianas de las que ni siquiera nos damos cuenta. En total, un grifo que gotea puede desperdiciar un litro de agua por hora, es decir, 90 litros de agua por semana. Un cálculo similar es el de la ducha o el baño. Sin duda, no importa tomar un baño de vez en cuando, pero bañarse con regularidad y frecuencia en la bañera no es la mejor opción. En comparación: tomar un baño supone 200 litros por baño, la ducha añade unos 50-70 litros. Un esquema muy similar lo encontramos en las lavadoras antiguas frente a las nuevas, las antiguas consumen 80-90 litros de agua por ciclo de lavado, las nuevas sólo la mitad, es decir, 40-45 litros. Al cepillarnos los dientes, lavarnos las manos o el pelo, es necesario cerrar el grifo, pues de lo contrario salen 15 litros de agua por minuto.

Según el Foro Económico Mundial, el despilfarro de agua es, en términos de impacto, el mayor riesgo mundial en la próxima década, que se ve agravado por la falta de recursos de agua dulce. Esto se refleja en la competencia por la cantidad o la calidad del agua, las disputas entre usuarios, el agotamiento irreversible de los recursos hídricos subterráneos y los impactos ambientales. Una cuarta parte de la población mundial (2.000 millones de personas) vive en

condiciones de grave escasez de agua durante al menos un mes al año. 500 millones de personas en todo el mundo se enfrentan a una grave escasez de agua durante todo el año. La mitad de las ciudades más grandes del mundo sufren escasez de agua. Aunque sólo el 0,014% de toda el agua de la Tierra es agua dulce fácilmente disponible (el resto está compuesto por un 97% de agua salada y algo menos del 3% de agua de difícil acceso), técnicamente hay suficiente agua dulce para toda la humanidad en el mundo. Sin embargo, debido a la distribución desigual (agravada por el cambio climático), hay zonas geográficas muy húmedas y otras muy secas en la Tierra, y el fuerte aumento de la demanda mundial de agua dulce en las últimas décadas, sobre todo para fines industriales, está provocando una crisis del agua en 2030, si se mantienen las tendencias actuales, la demanda superará la oferta en un 40% (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2016).

Dónde es escasa el agua



Fuente: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/5269296.stm>

ESCASEZ DE AGUA

La base de la escasez mundial de agua es el desajuste geográfico y temporal entre la demanda y la disponibilidad de agua dulce. Los principales factores que impulsan la creciente demanda mundial de agua son el aumento de la población mundial, la mejora del nivel de vida, el cambio de los patrones de consumo y la expansión de la agricultura de regadío. El cambio climático, como los cambios meteorológicos (incluyendo sequías o inundaciones), la deforestación, el aumento de la contaminación, los gases de efecto invernadero y el uso ineficiente del agua son las principales causas de la escasez de agua. A nivel mundial y de media anual, hay suficiente agua dulce para satisfacer la demanda, pero las diferencias espaciales y temporales en la demanda y la disponibilidad de agua son grandes, lo que provoca escasez (física) de agua en varias partes del mundo durante ciertas épocas del año. La mayoría de las causas de la escasez de agua están relacionadas con las intervenciones humanas en el ciclo del agua. La escasez varía a lo largo del tiempo debido a la variabilidad hidrológica natural, pero cambia aún más, en función del enfoque predominante de la política económica, la planificación y la gestión. Se espera que las deficiencias se intensifiquen en la mayoría de las formas de desarrollo económico, pero con la correcta identificación de las causas, muchas de ellas pueden prevenirse, evitarse o al menos mitigarse.

Algunos países ya han demostrado que es posible separar el uso del agua del crecimiento económico. En Australia, por ejemplo, el consumo de agua se redujo un 40% entre 2001 y 2009, mientras que la economía crecía más de un 30%. La forma más eficaz de separar la intensidad del agua del crecimiento económico es crear planes holísticos de gestión del agua que tengan en cuenta todo el ciclo del agua: desde la fuente hasta la distribución, el uso económico, el tratamiento, el reciclaje, la reutilización y la devolución al medio ambiente.

La cantidad total de agua dulce fácilmente accesible en la Tierra en forma de agua superficial (ríos y lagos) o subterránea (por ejemplo, en acuíferos) es de 14.000 km³. De este total, la humanidad utiliza y recicla "sólo" 5.000 km³. En teoría, por tanto, hay agua dulce

más que suficiente para satisfacer a la población mundial actual de 7.000 millones de personas e incluso para soportar un crecimiento demográfico de 9.000 millones o más. Sin embargo, debido a la desigual distribución geográfica y, sobre todo, al desigual consumo de agua, ésta es un recurso escaso en algunas partes del mundo y en algunos grupos de población. La escasez de agua debida al consumo se debe principalmente a su uso generalizado en la agricultura y la ganadería y en la industria. Los habitantes de los países desarrollados suelen consumir unas diez veces más agua al día que los de los países en desarrollo. Una gran parte de este consumo se debe a los usos indirectos en los procesos de producción de bienes de consumo, como la fruta, las semillas oleaginosas y el algodón, que hacen un uso intensivo del agua. Como muchas de estas cadenas de producción se han globalizado, se utiliza y contamina mucha agua en los países en desarrollo para producir bienes de consumo en los países desarrollados.

La escasez de agua puede ser el resultado de dos mecanismos

- la falta física (absoluta) de agua,
- escasez económica de agua.

La escasez física de agua es el resultado de la insuficiencia de recursos hídricos naturales para abastecer la demanda de la región, y la escasez económica de agua es el resultado de una mala gestión de los recursos hídricos disponibles. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la escasez económica se considera más a menudo la causa de la escasez de agua en algunos países o regiones, ya que la mayoría de los países o regiones tienen suficiente agua para satisfacer las necesidades domésticas, industriales, agrícolas y medioambientales, pero carecen de los medios para proporcionarla de forma accesible. Aproximadamente una quinta parte de la población mundial vive actualmente en regiones afectadas por un suministro físico insuficiente de agua, en las que no hay recursos hídricos suficientes para satisfacer la demanda en el país o a nivel regional, incluida el agua necesaria para el funcionamiento eficaz de los ecosistemas. Las zonas áridas suelen sufrir escasez física de agua. También se produce cuando el agua parece ser suficiente, pero los recursos se agotan en exceso, como por el uso excesivo del riego. Los síntomas de la escasez física de agua incluyen la degradación del medio ambiente y la disminución de las

aguas subterráneas, así como otras formas de uso excesivo. La escasez económica de agua está causada por la falta de inversión en infraestructuras o tecnologías para bombear agua de los ríos, cursos de agua u otras fuentes de agua, o por la insuficiente capacidad humana para satisfacer la demanda de agua. Una cuarta parte de la población mundial se ve afectada por la escasez económica de agua. La escasez económica de agua incluye la falta de infraestructuras, lo que significa que las personas que no tienen un acceso fiable al agua deben recorrer largas distancias para traer agua, a menudo contaminada, de los ríos, ya sea para fines domésticos y agrícolas. Gran parte de África sufre escasez económica de agua; el desarrollo de infraestructuras hídricas en estas zonas podría, por tanto, contribuir a la reducción de la pobreza. Las condiciones críticas suelen darse en comunidades económicamente pobres y políticamente débiles que viven en un entorno ya árido. El consumo aumenta en la mayoría de los países desarrollados con el crecimiento del PIB per cápita, el consumo medio es de unos 200-300 litros al día. En los países menos desarrollados (por ejemplo, en países africanos como Mozambique), el consumo medio diario de agua per cápita era inferior a 10 litros, lo que está relacionado con la necesidad de transportarla hasta el lugar del hogar desde el lugar donde es posible obtener agua. El aumento del consumo de agua está relacionado con el aumento de la renta, medido por el PIB per cápita. En los países que sufren escasez de agua, ésta suele ser objeto de especulación.

TIPOS DE AGUAS RESIDUALES Y ANTECEDENTES LEGISLATIVOS

Hay tres tipos de aguas residuales que pueden reutilizarse y reciclarse en cierta medida:

- Aguas grises
- Aguas negras
- Aguas pluviales

Cada tipo de agua residual debe tratarse de forma diferente y puede utilizarse de diversas formas.

Las aguas grises son ideales para el riego de jardines, con las precauciones adecuadas, como el uso de productos bajos en sodio y fósforo o sin ellos, y la aplicación del agua por debajo de la superficie. Las aguas grises debidamente tratadas también pueden reutilizarse en el interior para las cisternas de los inodoros y el lavado de la ropa, ambos importantes consumidores de agua. Las aguas negras requieren un tratamiento biológico o químico y una desinfección antes de su reutilización. En el caso de las viviendas individuales, las aguas negras tratadas y desinfectadas sólo pueden utilizarse en el exterior, y a menudo sólo para el riego subterráneo. Consulte con su ayuntamiento o departamento de salud estatal los requisitos locales. Las aguas negras son la mezcla de orina, heces y agua de lavado junto con el agua de limpieza anal (si se utiliza agua para la limpieza) y/o materiales de limpieza secos. Las aguas negras contienen los patógenos de las heces y los nutrientes de la orina que se diluyen en el agua de lavado. Características de la funcionalidad de las aguas negras en número: No es igual en toda Europa, pero como ejemplo en Europa central, en un tejado con un diámetro vertical de 100 metros cuadrados en la República Checa a una altitud de 300 metros, caen 70 metros cúbicos de agua al año. De esta cantidad, sólo se pueden utilizar unos 49 metros cúbicos para el inodoro, ya que de noviembre a marzo sólo se cubren parcialmente las necesidades y, por lo tanto, hay que suministrar unos 6 metros cúbicos del suministro de agua. Esto da como resultado un excedente total de unos 21 metros cúbicos de agua al año, lo que es suficiente para regar un jardín de 600 metros cuadrados (calculado para el césped que consume durante la temporada de crecimiento hasta 70 litros / metro cuadrado, la mitad de los cuales recibe de la lluvia). Las aguas grises deben su nombre al inevitable cambio de color que se produce durante un almacenamiento prolongado. Se suele definir como las aguas residuales de los baños (lavabos, duchas, bañeras y a veces también lavadoras) que no entran en contacto con las aguas negras (es decir, el agua de los inodoros). El principal problema surge en una legislación que no es del todo exhaustiva. La legislación sobre aguas grises en la UE aún no se aborda en un único texto legislativo (Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo de la UE), aunque el uso de aguas grises tratadas es cada vez más frecuente. Cada país aborda la cuestión de forma individual utilizando las normas ISO recomendadas en su legislación y utilizando el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo so-

bre los requisitos mínimos para la reutilización del agua, aplicando las directivas de la UE en su legislación. Se trata principalmente de la Directiva 91/271 / CEE del Consejo relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas (Directrices sobre la integración de la reutilización del agua en la planificación y gestión del agua en el contexto de la Directiva Marco del Agua) y la Directiva 2006/7 / CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160 / CE. La reutilización del agua puede ser considerada en muchos sectores e incluye tanto el reciclaje del agua urbana e industrial para regar; el uso industrial; el uso de agua no potable y reciclada en las ciudades para las cisternas de los inodoros; para la lucha contra los incendios; para el uso ambiental y recreativo, para el funcionamiento de los elementos de agua ornamentales, la reposición de las masas de agua y el lavado de coches. Por último, pero no por ello menos importante, el uso de las aguas grises de los hogares, los hoteles y los centros comerciales para en cisternas de los inodoros o para regar las zonas verdes o los jardines urbanos

CÓMO REUTILIZAR Y RECICLAR LAS AGUAS RESIDUALES

- **No desperdiciar el agua - en los hogares y en los edificios de empresas, es necesario evitar las siguientes situaciones, que a primera vista pueden no mostrar pérdidas de agua. Es esencial que los grifos tengan juntas adecuadas y eficaces. En el hogar, se recomienda ducharse en lugar de bañarse. La razón es sencilla: se ahorran hasta unos 150 litros de agua. El uso de nuevas tecnologías es "verde" en términos de ahorro de agua. En comparación, la tecnología de las lavadoras más antiguas es menos económica en hasta 40 litros de programa de lavado por tópicos. Para cepillarse los dientes a diario, lavarse las manos varias veces al día o lavarse el pelo es necesario cerrar el agua mientras tanto. Con un flujo de agua constante, hasta 15 litros de agua fluyen en 1 minuto. Otras medidas posibles son instalar un inodoro de doble descarga o de bajo caudal o poner un kit de conversión en el inodoro existente, o utilizar aireadores en todos los grifos de la casa.**

- **Reciclaje - utilizando varias herramientas.** Las aguas residuales pasan por el filtro de suciedad mecánico del tanque de reacción, donde el agua es tratada biológicamente. En el tanque de reacción se instala un módulo de membranas, en cuya parte inferior hay un sistema de aireación. Encima del módulo de membranas se encuentra una bomba que aspira el agua a través de las membranas bajo vacío y drena el agua ya depurada al tanque de almacenamiento de agua depurada. El agua del tanque de almacenamiento se bombea al sistema de distribución de agua de proceso. El tanque de reacción está equipado con un rebosadero de emergencia. El sistema se puede rellenar con agua potable.
- **Agua de lluvia:** se utiliza en actividades comunes como la limpieza del hogar, el lavado, la descarga de los inodoros o, quizá lo más típico, el riego del jardín. Hasta el 50% del consumo diario de agua del hogar puede sustituirse por agua de lluvia. La solución son grandes depósitos situados cerca, por ejemplo, para el agua que cae del tejado.
- **Pozo natural -** Un pozo, en algunas regiones europeas, significa una fuente fiable de agua potable, gracias a la cual se pueden reducir los costes de suministro de agua. Según la normativa legal vigente, una persona física sólo puede excavar hasta una profundidad de tres metros, lo que no suele ser suficiente para conseguir agua de calidad. Por lo tanto, es una inversión adecuada contratar a una empresa de pozos, que suele ofrecer un servicio integral, desde la obtención de la documentación y los permisos pertinentes, pasando por la búsqueda de un lugar adecuado para el pozo y la instalación del equipo de bombeo, hasta la aprobación del pozo terminado. Esta solución no es posible en todos los países europeos, ya que el uso de los pozos puede estar muy regulado para el control de los acuíferos (situación actual en España) y además puede suponer un daño medioambiental por la falta de control de los acuíferos.
- **Herramientas para ahorrar agua -** El mercado actual ofrece innumerables opciones y herramientas para ahorrar agua. El mercado es diverso, y los accesorios son muy variados. El principio es sencillo; estos accesorios suelen funcionar en forma de limitador, en distintos niveles de ajuste. Se puede aho-

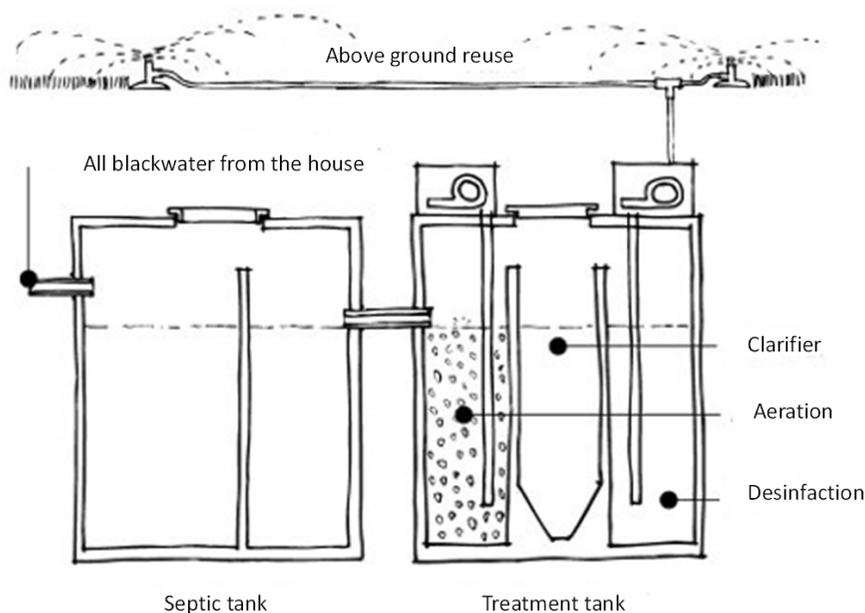
rrar hasta un 50% de agua, es decir, si fluyen hasta 14 litros de agua por el grifo en un minuto, la limitación significa que sólo fluirían 11 litros o incluso sólo 5 litros por minuto.

PROCESO DE RECICLAJE/REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS NEGRAS

Las aguas negras, que a veces se denominan aguas residuales, son las que proceden de los inodoros, trituradoras de basura y lavavajillas.

- **Cómo minimizar la producción de aguas negras:**
- **Minimizar el uso de productos químicos de limpieza. Utilice productos de limpieza naturales siempre que sea posible.**
- **No tire los productos químicos del hogar por el inodoro.**
- **Utilice un colador de fregadero en la cocina para evitar que los restos de comida y otros materiales sólidos entren en las aguas residuales.**
- **Sistemas de tratamiento de aguas negras para su reutilización al aire libre**

El exterior es el único lugar donde las aguas negras tratadas y desinfectadas pueden reutilizarse con seguridad. Hay muchos tipos diferentes de sistemas de tratamiento de aguas negras adecuados para su uso en el exterior. En la actualidad, el sistema de tratamiento y reutilización de aguas residuales más común es el sistema de tratamiento de aguas residuales por aireación y hay muchos modelos comerciales disponibles. Después de que los sólidos de las aguas residuales se hayan asentado, el efluente se airea para ayudar a la descomposición bacteriana de la materia orgánica, seguida de una etapa más de desinfección, normalmente con gránulos de cloro. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales in situ que utilizan la microfiltración ya están disponibles para uso doméstico en ciertos tipos de viviendas como casas individuales. Estos sistemas no requieren productos químicos, pero sí energía. Algunos sistemas de tratamiento utilizan lombrices y microbios, y poca energía y ningún producto químico, para tratar todas las aguas residuales domésticas. Producen un efluente apto para el riego subterráneo y compost como subproducto.



En un sistema de reciclaje de aguas negras, todas las aguas negras se dirigen a un tanque inicial por gravedad. Las aguas negras tienen tiempo para asentarse y una colonia primaria de bacterias se come los residuos durante 24 horas, de forma similar a un sistema séptico normal. A continuación, las aguas negras sedimentadas pasan a otro tanque dividido en tres cámaras: aireación, clarificación y desinfección (Green Living Tips, 2009).

- ❁ **Etapa de aireación:** se inyecta agua y aire en el tanque a intervalos de tiempo para que el contenido del tanque se agite. A continuación, las bacterias del tanque se asientan para poder alimentarse de los lodos del tanque. Una vez terminado esto, el agua se traslada a la cámara de sedimentación de lodos
- ❁ **Cámara de sedimentación de lodos:** los resultados de la etapa de aireación se conducen a esta cámara. Un mecanismo de biomasa bacteriana empuja los lodos hacia abajo y el agua parcialmente tratada hacia arriba para ser recogida y enviada a la etapa de la cámara de riego
- ❁ **Cámara de riego:** El efluente restante pasa a la cámara de riego. Aquí se clarifica y se clora, que es la última etapa del proceso. A continuación, el agua puede ser conducida a los sistemas de riego del suelo para su uso en los jardines.

El agua que se recicla a partir de los sistemas de reciclaje de aguas negras no debe utilizarse nunca como agua potable ni en los cultivos alimentarios porque podría seguir conteniendo bacterias nocivas. Puede utilizarse para regar el césped o los jardines no alimentarios. Regar el césped y los jardines no alimentarios no son los únicos beneficios de un sistema de reciclaje de aguas negras. También beneficia al medio ambiente de muchas maneras, como, por ejemplo:

- **Ahorro de energía:** La eliminación de las bacterias nocivas de las aguas negras en las plantas de procesamiento es cara y consume mucha energía.
- **Conservación del agua:** El uso de las aguas negras recicladas para regar el césped y los jardines no alimentarios ayuda a conservar el agua dulce que de otro modo se desperdiciaría.
- **Conservación de los recursos naturales:** Las plantas que se cultivan con aguas negras recicladas no necesitan fertilizantes porque el agua ya es rica en nutrientes y las plantas se alimentan de ellos, lo que elimina la necesidad de contaminar el medio ambiente con productos químicos fertilizantes.
- **Protección del hábitat:** El reciclaje de las aguas negras reduce la posibilidad de que las aguas residuales se filtren en los hábitats naturales.

Así como el reciclaje de las aguas negras tiene ventajas, también hay algunas desventajas. Estas desventajas son: estos sistemas pueden ser caros; el proceso puede producir un mal olor y requiere un mantenimiento continuo.

CAPTACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

La recogida de agua de lluvia ha ganado en interés en los últimos años. Los sistemas de recogida de agua de lluvia conservan el agua y ayudan a gestionar las aguas pluviales. La utilización del agua de lluvia recogida reduce el uso de agua potable para usos exteriores, como el riego de las plantas del jardín y el lavado de vehículos. Al recoger el agua de lluvia, los propietarios desvían el agua lejos de los cimientos de su casa y reducen la cantidad de agua que se escapa de los tejados, sobre el terreno y hacia los arroyos y sistemas de drenaje de aguas pluviales que, en última instancia, se vierten a nuestros ríos y lagos.

Los sistemas de captación de aguas pluviales no son difíciles ni caros de instalar en una casa u otros edificios. Un sistema puede instalarse a posteriori en los edificios existentes o integrarse en el diseño de los nuevos. El sistema consta de dos componentes básicos: la recogida y el almacenamiento. Las piezas para ambos pueden adquirirse en muchas fuentes, como tiendas de suministros agrícolas y de construcción, así como en Internet.

- **Recogida:** los canalones del edificio recogen y trasladan el agua de lluvia de los tejados, a través de una bajante, hasta el barril de lluvia. Se puede añadir un desviador a la bajante para dirigir el flujo de agua hacia el barril de lluvia o alejarlo del edificio en la descarga normal.
- **Almacenamiento:** el barril de lluvia residencial medio tiene una capacidad de 189 litros de agua. Suelen ser barriles de calidad alimentaria fabricados con polietileno de alta densidad. Los propietarios a veces encuentran barriles usados de varios tamaños a la venta en empresas o utilizan cubos de basura nuevos de alta resistencia. Tenga siempre precaución y conozca el historial del contenido de los barriles usados. No utilice barriles que hayan contenido productos que no sean material alimentario o agua; nunca utilice un barril que haya contenido productos químicos industriales, productos petrolíferos o pesticidas. Todos los barriles usados deben fregarse con agua y jabón o lavarse a presión y enjuagarse tres veces. Para recoger la mayor cantidad posible de agua de lluvia, instale un depósito más grande o conecte varios barriles de lluvia entre sí para que el desbordamiento de un barril lleno pueda dirigirse a los barriles vacíos. Se puede diseñar una salida de desbordamiento en la parte superior del barril para canalizar el exceso de agua cuando el barril esté lleno. Una espita cerca del fondo del lado del barril provista de una manguera permitirá un acceso más fácil. Una tapa en el barril de lluvia reducirá la entrada de mosquitos y contaminantes en el agua. Coloca el depósito de recogida de agua en una superficie sólida y nivelada. Es una buena idea elevar el tanque unos metros del suelo para que una regadera o un cubo puedan caber debajo de la espita.

USOS DEL AGUA DE LLUVIA

El agua de lluvia recogida puede utilizarse de forma segura para actividades no potables, como el riego de jardines y plantas, el riego de macetas y el lavado de vehículos. El agua de lluvia recogida NO debe utilizarse para beber ni para otros fines potables si no se filtra y desinfecta antes de usarla. Los jardineros a menudo recogen el agua en un barril de lluvia con poca o ninguna protección de la “primera descarga” del techo. El agua de la primera descarga es el agua de lluvia inicial que escurre de una superficie impermeable, como un camino de entrada, un aparcamiento o un tejado, y ha demostrado tener los niveles más altos de contaminantes. Las principales sustancias de interés en la escorrentía de los tejados son los metales pesados, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), los microbios, los patógenos y los pesticidas. Los pájaros, los insectos y los pequeños mamíferos depositan materia fecal en los tejados y en los canalones, contribuyendo a la presencia de bacterias y patógenos en el agua de escorrentía. En los tejados metálicos, el agua puede reaccionar con la superficie del tejado y absorber metales, como el zinc, el cobre y el aluminio. Los tejados con tejas de madera o asfalto pueden aumentar las concentraciones de los productos químicos utilizados en los tratamientos de impermeabilización/climatización. La cuestión es si estos niveles son lo suficientemente elevados como para preocupar a un jardinero que utilice un barril de lluvia para regar su huerto. Hay que tener cierta precaución cuando se utiliza el agua recogida para regar un huerto o un jardín de hierbas para reducir el riesgo de exposición a un contaminante nocivo, como la E. coli. Las mejores prácticas a la hora de utilizar el agua de lluvia para los cultivos alimentarios son:

- El uso de un riego por goteo es la mejor manera de utilizar el agua de lluvia recogida en un huerto alimentario para evitar que el agua caiga sobre la propia planta.
- Lava siempre los productos bajo el agua corriente fría antes de consumirlos.
- Tratar el depósito mensualmente para reducir los riesgos causados por los patógenos.

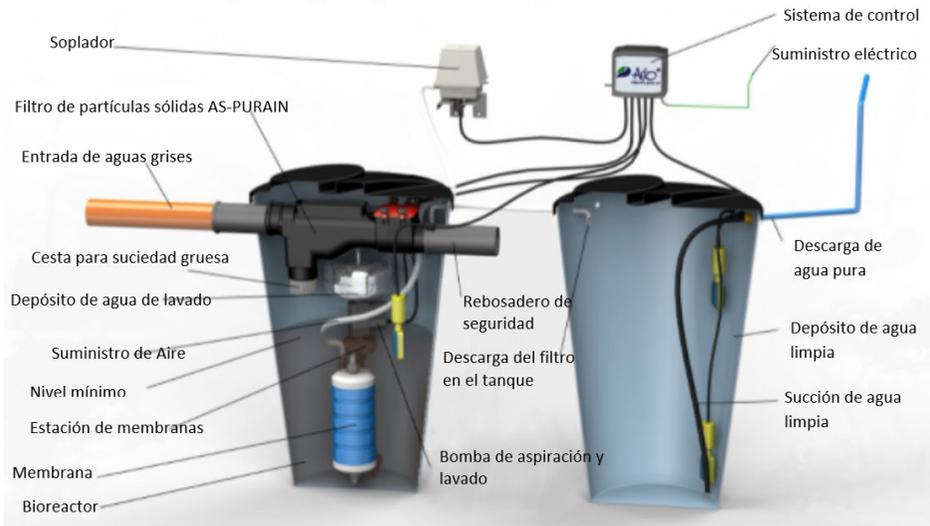
PERSPECTIVAS DE FUTURO

Basándose en el ahorro de agua principalmente en los hogares (grifos que gotean, duchas, agua de lavado al cepillarse las manos, los dientes o el pelo) se observa, según las investigaciones (Organización Mundial de la Salud, 2017), un ahorro de casi la mitad del agua corriente.

A largo plazo, la forma más efectiva es el ahorro y el reciclaje de agua utilizando herramientas como:

Sistema de reciclaje de aguas grises

Sistema de reciclaje de aguas grises AS-GW/AQUALOOP



También cabe mencionar las formas de ahorro de agua en las distintas industrias. En la industria alimentaria, el consumo de agua es importante. También se presta atención a su calidad. Un kilo de carne de vacuno se corresponde con el consumo de 15 mil litros de agua, un kilo de chocolate con 17 mil litros de agua. La industria papelera consume agua principalmente en el proceso de lavado, filtrado, blanqueo o conformación del papel. Un kilo de papel consume 300 litros de agua. La ubicación de las grandes empresas químicas también suele estar cerca de los cursos de agua, debido a su importante demanda de consumo de agua. El agua se

utiliza para fabricar productos, pero también para enfriar o lavar los gases. Esto genera una gran cantidad de aguas residuales, que a menudo son aptas para el reciclaje, hasta el 50%.

Por tanto, es necesario el tratamiento del agua, su filtración y otras tecnologías, gracias a las cuales es posible reducir significativamente el consumo de agua en la actualidad.

RECURSOS

- 4 billion people face water shortages, scientists find [online]. World Economic Forum, 2016-02-17, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Coping with water scarcity. An action framework for agriculture and food stress [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- ERCIN, A. Ertug; HOEKSTRA, Arjen Y.. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. Environment International. 2014-03, roč. 64, s. 71–82. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0160-4120. DOI:10.1016/j.envint.2013.11.019.
- Global Water Shortage Risk Is Worse Than Scientists Thought [online]. Huffingtonpost.com, 2016-02-15, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Half the World to Face Severe Water Stress by 2030 unless Water Use is “Decoupled” from Economic Growth, Says International Resource Panel | capacity4dev.eu. europa.eu [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- How do we prevent today’s water crisis becoming tomorrow’s catastrophe? [online]. World Economic Forum, 2017-03-23, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Human Development Report 2006 | Human Development Reports. hdr.undp.org [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- MCKIE, Robin. Why fresh water shortages will cause the next great global crisis. The Guardian [online]. 2015-03-08 [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- MEKONNEN, Mesfin M.; HOEKSTRA, Arjen Y.. Four billion people facing severe water scarcity. Science Advances. 2016-02-01, roč. 2, čís. 2, s. e1500323. Available online [Accessed: 2018-08-15]. ISSN 2375-2548. DOI:10.1126/sciadv.1500323. PMID 26933676.

- POSTEL, Sandra L.; DAILY, Gretchen C.; EHRlich, Paul R.. Human Appropriation of Renewable Fresh Water. *Science*. 1996-02-09, roč. 271, čís. 5250, s. 785–788. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.271.5250.785.
- PROKURAT, Sergiusz. Drought and water shortages in Asia as a threat and economic problem.. *Journal of Modern Science*. 2015, roč. 26, čís. 3, s. 235–250. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 1734-2031.
- SAVENIJE, H.H.G. Water scarcity indicators; the deception of the numbers. *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere*. 2000-01, roč. 25, čís. 3, s. 199–204. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 1464-1909. DOI:10.1016/s1464-1909(00)00004-6.
- VÖRÖSMARTY, Charles J.; GREEN, Pamela; SALISBURY, Joseph. Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth. *Science*. 2000-07-14, roč. 289, čís. 5477, s. 284–288. PMID: 10894773. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.289.5477.284. PMID 10894773.
- Water, bron van ontwikkeling, macht en conflict [online]. 2012-01-08, [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- Water Scarcity | Threats | WWF. World Wildlife Fund [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- Water scarcity, risk and vulnerability. [s.l.]: UN Available online. ISBN 9789210576956. DOI:10.18356/6a10efec-en. S. 131–170.
- Water crises are a top global risk. World Economic Forum [online]. [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Water recycling. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- FANE, Simon. Wastewater reuse. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- NAEVE, Linda. Rainwater Catchment and Reuse. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.

- How does rainwater recycling work. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- DOLEJŠ, Petr. Opětovné využití vody v ČR. Včetně odpadní. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- Ministerstvo životního prostředí. Studie problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- HAVLOVÁ, Nina. Recyklace vody: Jeden z nejefektivnějších nástrojů v boji proti suchu. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- Map details global water stress. [online]. BBC [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- 2.1 billion people lack safe drinking water at home, more than twice as many lack safe sanitation. [online]. WHO [Accessed: 2018-10-07]. Available online.