

Módulo II: A Auga



Módulo II: A Auga

1. A auga: propiedades e tipos. O ciclo hidrolóxico.

a auga é un composto químico estable formado, a nivel molecular, por dous átomos de hidróxeno e un de osíxeno. grazas aos denominados "pontes de hidróxeno" as distintas moléculas de auga únense entre si dando lugar á substancia que todos coñecemos. grazas ás especiais características do planeta terra, podemos encontrar a auga nos seus tres estados físicos: sólido, líquido e gasoso. esta particularidade fai que a localicemos en distintos sistemas terrestres:

- na atmosfera, en forma de vapor de auga e dando lugar a fenómenos meteorolóxicos como neve ou chuva.
- na litosfera, en forma de correntes superficiais ou subterráneas.
- na biosfera, como parte de todos os organismos vivos.
- na hidrosfera, que comprende o conxunto de toda a auga do planeta nos seus tres estados de agregación.
- ademais é imprescindible en reaccións químicas de vital importancia para o funcionamento dos sistemas, como, por exemplo, na formación de nutrientes.

A auga ten unhas propiedades específicas que a converten nun elemento idóneo para a vida:

- **Polaridade:** a súas moléculas son polares (zonas de carga positiva e zonas de carga negativa) o que converte á auga nun excelente disolvente de substancias tamén polares. de aí que reciba o nome de "disolvente universal", aínda que, precisamente por esta propiedade, non sexa capaz de disolver substancias apolares, como graxas e aceites.

- **Calores específicos de vaporización e fusión:** a cantidade de calor necesaria para evaporar, fundir ou quentar a auga é máis elevada que noutras substancias. isto fai que a auga sexa un bo almacenador de calor, axudando así a regular a temperatura do planeta e dos organismos vivos

-**Cohesión:** unha repercusión importante da polaridade é que as moléculas, ao atraerse entre se, se manteñen como enlazadas unhas con outras, o que ten grande interese en fenómenos como o ascenso do zume nos vexetais ou o movemento da auga no chan.

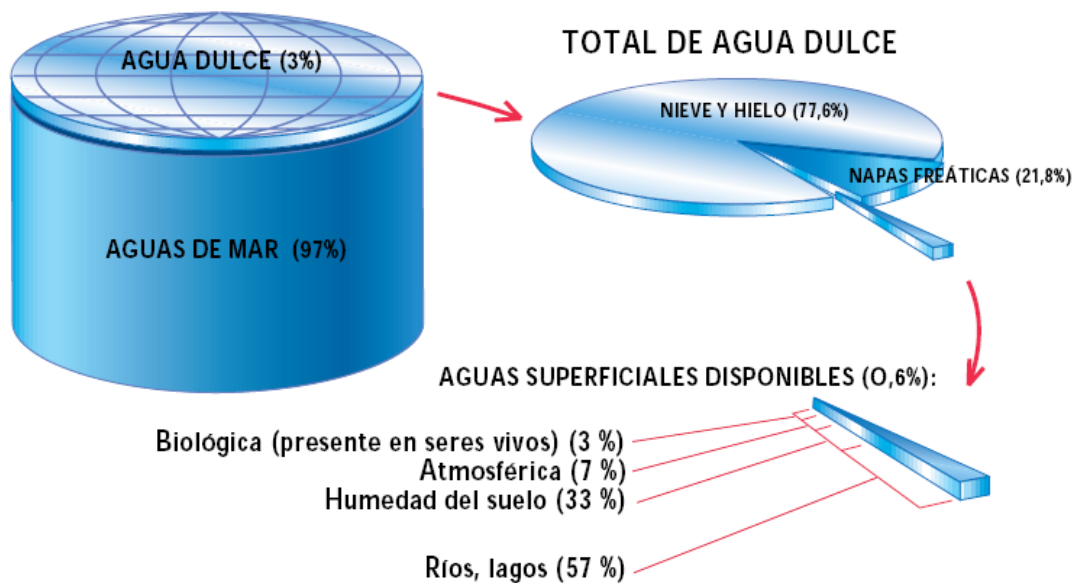
- **Densidade:** a densidade da auga é de 1 kg/l, se ben vai aumentando segundo diminúe a temperatura, alcanzando a súa máxima densidade aos 4°C. A partir de aquí, segundo vai baixando a temperatura, comeza a diminuír a densidade, provocando que o xeo flote na auga. Isto fai que cando un lago ou o mar se conxelan, a capa de xeo flote na superficie e ille o resto da masa de auga impedindo que se xee.

Pero, aínda vendo estas características tan xerais, sabemos que hai moitos tipos de auga no planeta... Cales son? A seguinte táboa móstranos estes tipos de auga e a súa distribución:

	COMPOSICIÓN	DÓNDE SE ENCUENTRA	VOLUMEN (en Km ³)	PORCENTAJE DEL TOTAL
AUGA SALADA	ALTA CONCENTRACIÓN DE SALES (máis de 10 000 mg/l)	EN OCÉANOS E MARES	1.350.000.000	97,27
AGUA DULCE LÍQUIDA	BAIXA CONCENTRACIÓN DE SALES	SOBRE OS CONTINENTES (AUGAS SUPERFICIAIS: RÍOS, LAGOS) E BAIXO ELES (AUGAS SUBTERRANEAS E HUMIDADE DO CHAN)	8.637.250	0,62
AUGA DULCE SÓLIDA (XEO Y NEVE)	BAIXA CONCENTRACIÓN DE SALES	EN GLACIARES DOS CASQUETES POLARES E CUMIOS DE ALTAS MONTAÑAS.	29.200.000	2,10
VAPOR DE AUGA	BAIXA CONCENTRACIÓN DE SALES	NA ATMÓSFERA	14.000	0,001

De modo máis ilustrativo, vemos no seguinte esquema a cantidade de auga doce dispoñible:

TOTAL DE AGUA EN EL PLANETA



A estes conceptos, habemos de unir os seguintes:

- Auga potable: é auga que pode ser consumida por persoas e animais sen risco de contraer enfermidades.
- Augas residuais: augas que foron usadas a nivel doméstico ou industrial, e que conteñen diversas substancias que as fan non aptas para o seu uso e/ou vertedura a correntes naturais se non son tratadas previamente.

Pero, como se relacionan todos estes tipos de auga entre se?: mediante o denominado:

CICLO HIDROLÓXICO

O ciclo hidrolóxico é o conxunto de transferencias de auga entre a atmosfera, terra e mar nos seus tres estados: Sólido, líquido e gasoso no que o motor deste movemento é o Sol. O ciclo comeza coa evaporación da auga dende a superficie do océano ou outros corpos de auga superficiais, como lagos e ríos. A medida que se eleva, o vapor se arrefría e se transforma en auga líquida, (neste proceso, puido percorrer distancias que alcanzan os 1000 km). A este fenómeno chámasele condensación. A auga condensada dá lugar á formación de néboas e nubes. Cando as gotas de auga caen polo seu propio peso

preséntase o fenómeno denominado precipitación. Se na atmosfera vai moito frío, a auga precipita en estado sólido, é dicir, como neve ou sarabia (con estrutura cristalina no caso da neve e granular no caso da sarabia). En cambio, cando a temperatura da atmosfera é máis ben cálida, a auga precipita no seu estado líquido, ou sexa, en forma de chuvia.

A auga precipitada ten varios destinos:

- Unha parte é aproveitada polos seres vivos.
- Outra volve directamente á atmosfera por evaporación;
- Parte dela escórrese pola superficie do terreo (o que se coñece como escorrentía superficial) e concéntrase en sucos, orixinando así as liñas de auga por onde fluirá ata chegar a un río, un lago ou o océano. Parte da auga fíltrase polo chan e a partir de aí pode volver á atmosfera por un fenómeno chamado evapotranspiración ou ben alcanzar as capas freáticas e formar parte dun almacén de auga subterránea. Tanto a escorrentía superficial coma a subterránea van alimentar os cursos de auga que desaugan en lagos e océanos.

En diferentes momentos, todo esta auga volve de novo á atmosfera, debido principalmente á evaporación. Por iso dise que a cantidade total de auga que existe na Terra se mantivo constante, considerando á auga un RECURSO RENOVABLE.



O ciclo hidrolóxico. Fonte: USGS

2.O consumo de auga no mundo e en España.

A auga é un elemento vital para a vida, e a súa dispoñibilidade para o uso marca as tendencias da sociedade.

Non obstante, non todas as poboacións teñen acceso á auga potable, estímase que só o 60% da poboación mundial ten acceso á auga potable, de aí que en moitos lugares se converta, mesmo, nun factor estratéxico, xa que todo o mundo necesita un saneamento básico. Estes servizos son esenciais para a saúde e a dignidade humana, e están recollidos en tratados internacionais como, por exemplo, a Convención sobre os Dereitos Humanos ou nos Dereitos do Neno.

En relación ao tamaño da poboación, as rexións con menos acceso a auga potable son as illas do Pacífico e a África subsahariana, nas que carecen de acceso, respectivamente, un 4,8% e 4,2% da poboación.

A porcentaxe en Asia oscila entre o 12% en Asia occidental ata o 22% en Asia oriental. Isto supón que 674 millóns de persoas deste continente (2/3 partes da poboación mundial) non dispoñen de acceso a auga potable.



Así mesmo, un 42% da poboación mundial carece de acceso a instalacións melloradas de saneamento. As taxas máis reducidas encóntranse na África subsahariana (64%) e Asia meridional (63%).

É dicir, a distribución irregular da auga por áreas fai que moitos países dispoñan dun recurso insuficiente cuxa dispoñibilidade está suxeita a ciclos, presentándose periodicamente secas que provocan graves crises de abastecemento. Vexamos como é a repartición da auga no mundo en relación coa poboación humana:



Ademais, o abastecemento de auga e o saneamento requiren investimentos custosos que non poden asumir os países máis pobres. A falta de saneamento axeitado fai que se contaminen as fontes de auga potable, o que facilita a propagación de enfermidades que producen altas taxas de mortalidade, especialmente infantil.

Por este motivo, as Nacións Unidas fixaron, entre os Obxectivos do Milenio, reducir a metade o número de persoas sen acceso sostible á auga potable e ao saneamento para o ano 2015. Para iso requírese a cooperación internacional, na que España participa a través da Secretaría de Estado de Cooperación.

Pero a acción non debe provir unicamente dos administradores e tomadores de decisións. En

moitas culturas, as normas e crenzas tamén teñen un impacto negativo sobre os esforzos por mellorar o saneamento, xa que a discusión se ve moitas veces entorpecida polos tabús culturais da poboación. Os problemas non poden resolverse e as actividades educativas relativas á hixiene están restrinxidas polo silencio que as rodea. A difusión de cambios fundamentais no comportamento é a clave para integrar o uso apropiado dos servizos na rutina diaria, e require que se inicie na infancia. Os programas educativos escolares sobre saúde e hixiene constitúen, polo tanto, unha parte esencial de todo programa de auga e saneamento.

Y... QUE ACONTECE EN ESPAÑA?

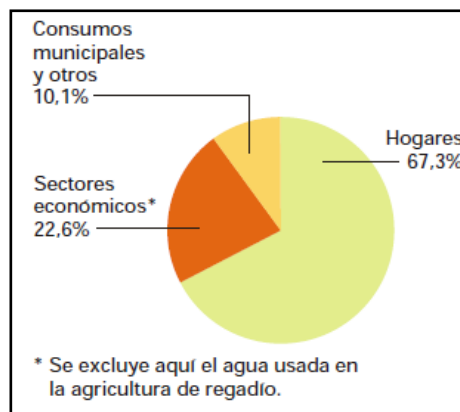
En España, a agricultura de regadío é a principal consumidora de auga, seguida de lonxe polo sector industrial e enerxético, e polo consumo doméstico. Estes usos aplicados con técnicas pouco respectuosas para o medio, poden causar importantes impactos ambientais. Principalmente como consecuencia da actividade humana, a calidade da auga pode verse alterada, poñendo en perigo a súa utilización posterior. Por iso, as distintas lexislacións aplicables no territorio español estableceron, en función do uso a que se vaia destinar, valores límite para os parámetros de calidade que non deben superarse. As esixencias específicas de calidade de auga fan que, na maioría das ocasións, sexa necesario empregar un tratamento previo máis ou menos sofisticado (filtración, desinfección, etc.). En países como España, onde a escaseza deste elemento é un problema cada vez máis incitante, estanse a buscar novas fontes para satisfacer a crecente demanda. Entre as alternativas que se barallan, aínda que non exentas de polémica, están a desalgación e os transvasamentos (como o existente entre as concas do Texo e o segura), pouco recomendables polas súas implicacións ecolóxicas. Débese apostar, non pola solución "doada" da proxección e desenvolvemento de transvasamentos, senón pola xestión integral da auga.

PARA QUE SE UTILIZA A AUGA?

- Obtención de auga potable
- Saneamento.
- Agricultura e gandaría
- Procesos industriais
- Xeración de enerxía eléctrica
- Actividade mineira.
- Con fins recreativos (pesca, deportes náuticos, etc.)
- Extinción de incendios.

- Como vía de comunicación
- Como parte da beleza escénica das paisaxes naturais e/ou os creados polo ser humano.

No ano 2001 consumíronse en España un total de 32.927 hm³ de auga, dos cales a principal utilización se rexistrou na agricultura (63,3%), seguida polo sector industrial e enerxético (24,5%) e polo consumo doméstico (7,8%).



Consumo de auga en España entre o usos maioritarios. Fonte: IDAE2010

Podería parecer que o consumo doméstico, ao supoñer un gasto menor, non ten tanta importancia á hora da xestión da auga, e que os esforzos deberían centrarse máis na agricultura ou a industria. É certo que o sector primario ha de recibir importantes accións para a xestión eficiente da auga, pero habemos de ter moi presente que, no período 1997-2003, o uso da auga experimentou un crecemento dun 8,1%, no que se reflectía un incremento dos usos domésticos dun 23%, mentres que os industriais e enerxéticos o fixeron nun 10,8%, e os agrícolas nun 4,5%. E actualmente, observamos como cambiou esa tendencia:

Diminúe o consumo de auga nos fogares...

Durante o ano 2010, en España subministráronse ás redes públicas de abastecemento urbano 4.581 hectómetros cúbicos (hm³) de auga. Aproximadamente, as tres cuartas partes desta cantidade (3.393 hm³) distribuíuse para o consumo dos fogares, dos sectores económicos (industria, servizos e ganadería)(1), e para os consumos municipais, cunha diminución do 3,1% respecto ao ano 2009.

O consumo medio de auga dos fogares diminuíu un 3,3% e se situou en 144 litros por habitante e día no ano 2010

...pero sobe a agricultura

O volume de auga de rego utilizado no sector agrario aumentou un 1,3% en 2010 respecto ao ano anterior.

É dicir, habemos de saber que o noso consumo diario se está a acondicionar ás circunstancias actuais, como o aumento da poboación e dos usos que lle damos á auga, o que leva consigo unha demanda e un gasto cada vez maior do recurso hídrico. **POR ISO, A NOSA ACCIÓN DIARIA AFORRANDO AUGA É CADA VEZ MÁIS IMPORTANTE.**

3. A contaminación da auga.

A contaminación da auga orixínase, sobre todo, polo crecemento demográfico e pola actividade industrial, agraria e gandeira do home, así como o aumento progresivo dos núcleos urbanos.

A masiva achega de residuos fai que se contaminen as augas subterráneas, as de superficie e as canles naturais, sendo responsable da destrución progresiva da fauna e da flora. Ademais, a achega incontrolada de substancias químicas, metais pesados, etc. Fai que as devanditas augas non sexan aptas para o consumo humano. Rompe así o equilibrio dos ecosistemas e a harmonía entre estes e o home.

Segundo a súa procedencia, as augas residuais poden ser urbanas, industriais e de actividades agropecuarias.

CALES SON OS PRINCIPAIS EFECTOS DA CONTAMINACIÓN DA AUGA?

- Destrucción dos recursos hídricos.
- Deterioración da calidade da auga para o uso humano, de rego ou industrial.
- Anulación do poder autodepurador dos ecosistemas.
- Destrucción de fauna e flora asociada a ecosistemas naturais.
- Incidencia, de forma negativa, dos asentamentos urbanos e industriais.

- Perigo potencial para a saúde pública, con graves consecuencias na economía da sociedade, así como nas súas actividades de recreo e esparexemento.
- Elevado custo económico, xa que para poder utilizar auga con certo grao de contaminación se necesita un control e un tratamento rigorosos

Os **contaminantes** son moi distintos en función da orixe das augas contaminadas

Origen	Tipo	Contaminantes	Efectos
Urbana	Aguas domésticas (cocina, blancas de baño)	Sales, Jabones, detergentes Sólidos en suspensión Grasas	Eutrofización
	Aguas negras	Materia orgánica	Eutrofización Microorganismos patógenos
	Limpieza y riego (abonos)	Sólidos en suspensión Detergentes Materia orgánica	Eutrofización Eutrofización
Agrícola	Pesticidas y plaguicidas	Sustancias tóxicas (Metales pesados, compuestos organoclorados)	Bioacumulación, envenenamiento
	Abonos	N, P, S	Eutrofización
Ganadera	Purines (excrementos del ganado)	Materia orgánica	Eutrofización Microorganismos patógenos
Industria y minería	Siderurgia	Materia orgánica	Eutrofización
	Petroquímica Energética Textil Papelera Minería	Metales pesados Incremento del pH Incremento de T ^a Radiactividad Aceites, grasas	Bioacumulación, envenenamiento Acidificación Disminución O ₂ disuelto, variación de ciclos reproductivos y de crecimiento Mutaciones

Debido aos graves efectos que se producen pola contaminación da auga, esta debe ser tratada antes de que volva de novo ás canles naturais, necesitando ser depurada antes da súa vertedura final, para evitar que os distintos contaminantes cheguen aos ecosistemas, os campos agrícolas, as fontes de consumo, o mar, etc.

Para a depuración de augas residuais, utilízanse as denominadas EDAR (Estacións depuradoras de augas residuais).



EDAR de Utrera. Fonte: Xunta de Andalucía

As augas residuais que chegan ás EDAR permanecen nelas entre 24 e 48 horas, recibindo o seguinte tratamento:

1º. FASE DE PRETRATAMENTO. Elimínanse os residuos de maior tamaño e asgraxasflotantes, así como as areas e sólidos de maior grosor.

2º.- TRATAMENTO PRIMARIO. Déixase repousar a auga en grandes estanques denominados decantadores. Na superficie acumúlanse os residuos flotantes e no fondo os máis pesados (lamas). Todos eles serán retirados de forma automática.

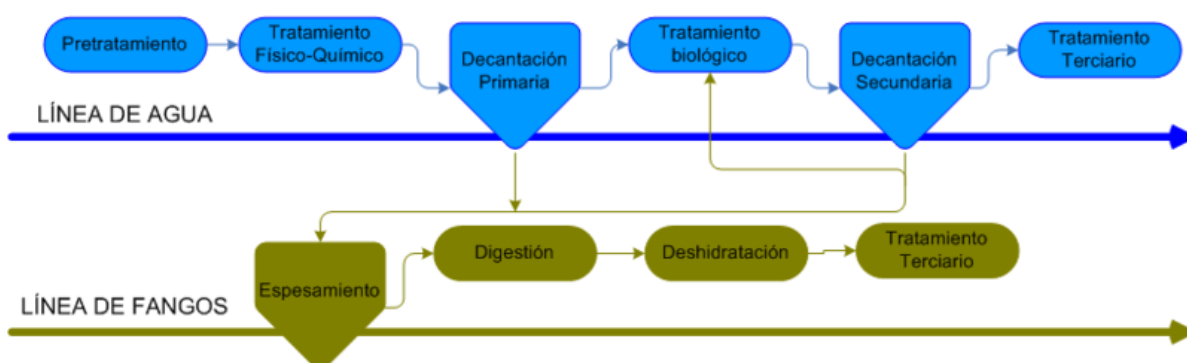
3º.- TRATAMENTO SECUNDARIO. Posteriormente a auga pasa a unhas grandes balsas poboadas por millóns de diferentes tipos de bacterias, que se alimentan dos restos orgánicos que aínda levan as augas residuais. Durante este proceso, a auga é removida constantemente por uns potentes "batedores" para que as bacterias dispoñan da maior cantidade posible de osíxeno.

A continuación a auga pasa a outros estanques decantadores onde se seguen retirando os lamas que aínda permanecen nela.

Finalmente, a auga é devolta de novo ao seu curso natural, o río, ou ben canalízase para outros uso.

4º.- TRATAMIENTO DE LAMAS. Todos os lamas retirados dos decantadores pasan a outrainstalación (dixestor) onde son tratados antes de ser almacenados ou destinados a outros usos. Nesta fase prodúcese gas que é utilizado como combustible na propia instalación (para a calefacción dos edificios ou para producir enerxía eléctrica).

CROQUIS E.D.A.R.



Esquema básico de una EDAR

4. Que podo facer para aforrar auga?

A Organización Mundial da Saúde establece o acceso óptimo nun consumo medio superior ou igual a 100 litros/habitante/día, cifra a partir da cal se consideran cubertas todas as necesidades básicas tanto de consumo coma hixiénicas, cun nivel suficiente de protección da saúde.

Non obstante, a media de consumo total, (entre todos os sectores e consumo doméstico), no noso país é duns 250 litros/habitante/día, cifra totalmente desmesurada. É por iso, que debemos aprender a aforrar este valioso recurso nas nosas actividades diarias, para non poñer en perigo o acceso a este elemento no futuro.

A diario, nas nosas vivendas, facemos un gasto de auga máis que considerable. Este gasto queda repartido, aproximadamente do seguinte xeito:

CUIDA EL AGUA

Nuestro consumo de agua

En la cocina se emplea el 5% del agua consumida en los hogares. La lavadora supone un 20% más. Una lavadora emplea 170 l/cada lavado. El lavavajillas emplea 50 l/cada lavado



En el cuarto de baño se emplea el 75% del agua consumida en los hogares. El baño, ducha y lavabo suponen un 30%, el váter supone un 45%.



Si te bañas gastas unos 300 litros, si te duchas durante 5 minutos, 100. Al lavarte los dientes empleas 15 litros. Cada vez que vacías el depósito del váter consumes 40 litros

Cuando lavas el coche con manguera consumes 375 litros de agua

Regar 100 m² de césped supone consumir 400 litros de agua.



En los países desarrollados se consume mucha más agua de la que se necesita. Consumimos de media 350 litros por persona y día cuando en realidad sólo necesitamos entre 20 y 50 litros.

Fonte: Observatorio da Sostibilidade de España

Pero, estas cifras son moi xerais. Queres saber cal é o teu gasto anual aproximado de auga? Podes calcular o teu "acuahuella" (waterfootprint) na seguinte dirección web: <http://www.waterfootprint.org/>

ALGUNHAS ACCIÓNS QUE NOS PERMITEN AFORRAR AUGA A DIARIO:

-Na cociña

- Instala nas billas dispositivos economizadores de auga: reducirás ata un 50% do consumo habitual.
- Repara as billas para evitar que goteen: aforrarás 200 litros de auga ao día. Cierra as billas sempre que non os uses: conseguirás aforrar ata 12 litros de auga por minuto.

Compra electrodomésticos ecolóxicos e utilízaos sempre coa carga completa: aforrarás un 40% de auga por lavado.

- No deixes a billa aberta para que se arrefría a auga: pon unha xerra no frigorífico. Utiliza a auga sobrante das xerras das comidas e de lavar as verduras para regar as plantas.
- Descongela os alimentos no frigorífico.
- Evita os produtos de limpeza agresivos.
- Vierte nun recipiente o aceite usado que te sobre e leva te a reciclar. Non o tires nunca pola pila: un só litro de aceite, contamina miles de litros de auga.
- Utiliza programas curtos de lavado, podes aforrar ata un 20% de auga.
- No utilices deterxentes con fosfatos, pois son uns dos principais compoñentes contaminantes das augas.
- Se lavas a vaixela a man, enxaboa coa billa pechada: aforrarás ata 20 litros ao día.
- Cuando laves as verduras recupera a auga nun barreño e reutilízaa para regar ou limpar: podes aforrar máis de 10 litros ao día.

- No baño

- Cotola unha papeleira no aseo e non uses o inodoro como cubo de lixo. Cierra a billa mentres enxaboes as mans, te afeites ou laves os dentes: aforrarás 12 litros de auga ao minuto.
- Compra papel hixiénico branco ou reciclado.
- Repara as billas para evitar que goteen: aforrarás 200 litros de auga ao día. Instala cisternas de dobre descarga e de 6 litros de capacidade. Chea moderadamente o lavabo ao asearte e non deixes correr a auga: conseguirás aforrar ata 12 litros de auga por minuto.
- Instala nas billas dispositivos economizadores de auga: reducirás ata un 50% do consumo habitual.
- Ao afeitarte chea o lavabo e pecha a billa: aforrarás ata 20 litros ao día. Dúchate en lugar de bañarte: conseguirás un aforro de ata 200 litros de auga ao día.
- Cierra a billa mentres te enxaboas: aforrarás 12 litros de auga ao minuto. Recupera a auga da ducha que deixas correr ata que sae quente. Poderás usala para regar, fregar... E aforrarás ata 15 litros por día e ducha.

- No coche:

- Lava o teu coche en lavadoiros profesionais. Ten en conta que un túnel de lavado que non empregue auga reciclada gasta 150 litros en lavar o teu coche, mentres que se utiliza auga reciclada se reduce a 40 litros. Así mesmo, se realizas o lavado con cubo e esponxa gastarás 40 litros de auga, pero se utilizas a manguera o gasto elevarase ata os 500 litros.

- No xardín

- Conoce o microclima do teu xardín e selecciona as plantas que máis se adecúen a el. Agrupa as plantas segundo o seu consumo de auga para facilitar a economía do sistema de rego.
- Escoge plantas autóctonas; así só necesitarás unha pequena achega de auga nos meses cálidos. Utiliza plantas tapizantes ou cobertoras substitutas do céspede.
- Aplica o sistema de rego axeitado. Para iso:
 - Coñece o Clima: diseña un sistema de rego acorde ás necesidades da túa zona climática.
 - Usa acolchados no chan nas zonas nas que non hai sombra para evitar a evaporación da auga.
 - Instala unha rede de Rego Elemental, con bocas de rego e alxibes ou estanques que non dependan de sistemas de bombeo.
 - Aproveita a auga de chuva: recóllea para regar os teus plants e coloca gabias na base das árbores. Evita as escorrentías.
 - Non regues nas horas centrais do día: rega ao anoitecer. É mellor para as plantas e evitarás perdas por evaporación.
 - Usa sistemas automáticos de rego, a ser posible de goteo para as árbores e arbustos. Se a súa plantación é recente régaos en días alternos con dose de 3 a 6 litros/unidade.
 - Pradarías: está prohibido o seu rego na Comunidade de Madrid.

- Na comunidade de veciños:

- **Zonas verdes**

Escolle plantas autóctonas; só necesitarás unha pequena achega de auga nos meses cálidos.

Utiliza plantas tapizantes ou cobertoras que protexe o chan da insolación e a escorrentía.

Instala sistemas de rego por goteo.

Usa un circuíto de auga recirculada para as fontes e os estanques.

- **Auga de comunidade**

Realiza mantenimentos periódicos para comprobar fugas.

Illa as canalizacións de auga quente dos lavabos e as duchas.

- **Piscina**

Cobre a piscina nos meses que non se utiliza, sen baleirala, e conecta a depuración cada 10 días para manter a auga varios anos.

Instala un sistema de depuración de circuíto pechado.

É mellor que utilices piscinas municipais e colectivas, en vez de ter unha piscina privada, onde

o consumo de auga é moi elevado.

- **Zonas comúns**

Usa aspiradoras, recolle-follas, cepillos e vasoiras para a limpeza das zonas comúns.

Instala sistemas de refrixeración por bomba de frío ou calor por aire. E para as que precisan auga, que sexan de circuíto pechado.

- **Instalacións deportivas**

Instala temporizadores ou sistema de infravermellos nas billas das duchas.