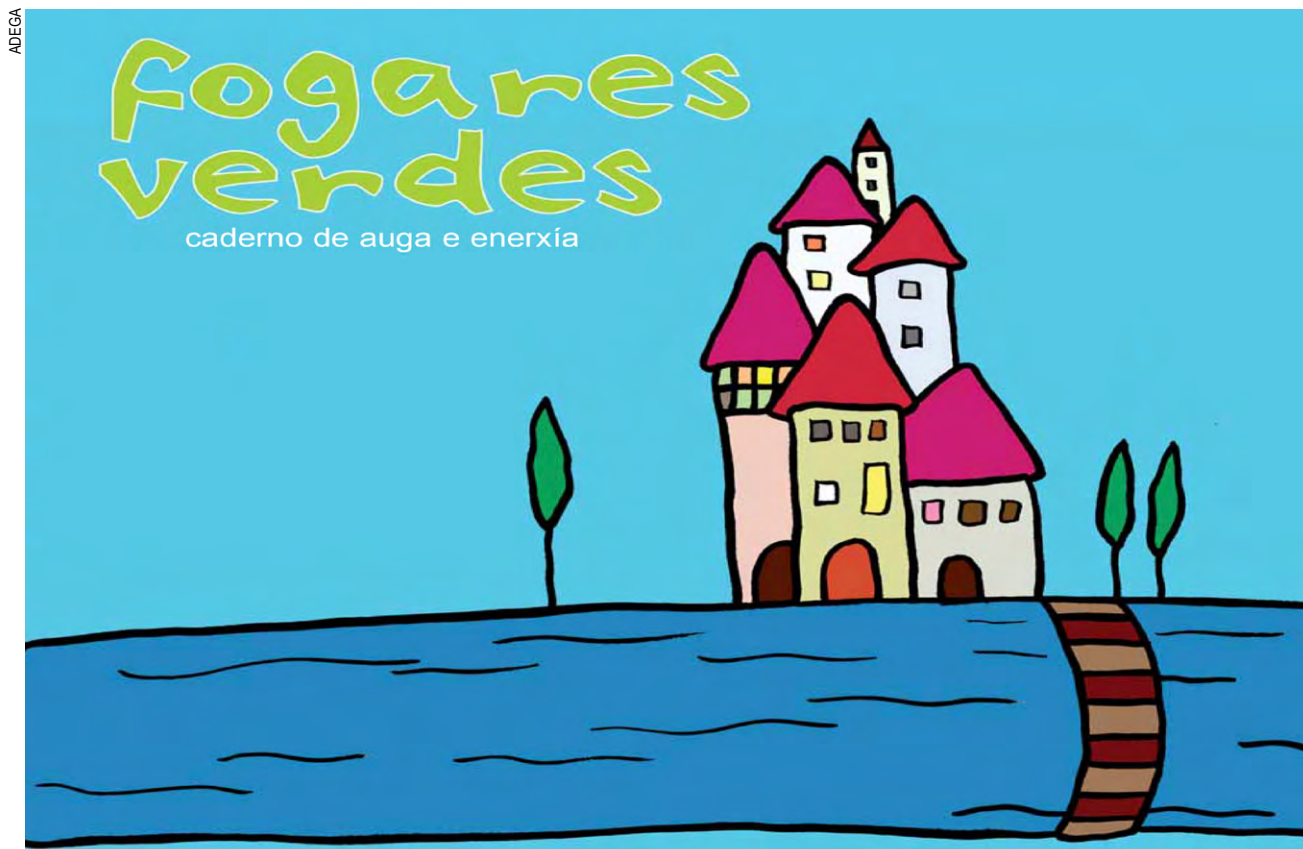


POTENCIAL PARA O AFORRO DE AUGA NA VIVENDA

Manuel Soto*

Realizar unha auditoría da auga no fogar é unha actividade moi recomendábel para descubrir numerosas oportunidades de aforro da auga e achegar o noso grao de area á protección da natureza e tamén a un estilo de vida máis sustentábel. Neste traballo presentamos algúns dos resultados acadados nun elevado número de auditorías realizadas en diversas materias da Universidade da Coruña. A nivel social, o programa Fogares Verdes que combina a concienciación e o aforro de auga e enerxía, xunto coa prevención da xeración de residuos e a recollida separada, deberían ser unha prioridade.



Capa do Manual de Fogares Verdes.

A seca de 2017 fixo saltar todas as alarmas sobre os problemas que o cambio climático provoca sobre un dos recursos naturais que mellor definen o noso país: as chuvias, a auga, os ríos, e todo o que disto depende, desde a paisaxe até a economía e o pan de moitos e moitas galegas. A mudanza do clima ten moitas outras consecuencias negativas, pero esta é unha das que podemos xulgar de maior calado. Alén da loita contra o cambio climático, é dicir, pola redución das emisións de gases de efecto invernadoiro, temos outra vía na que traballar, a chamada de adaptación ao cambio climático. Isto é, como mellor podemos adaptar a nosa economía e os nosos estilos de vida para facelos máis resilientes, menos afectados polo que a mudanza climática inevitabelmente vai traer. Así, a deseucaliptización e a recuperación da floresta caducifolia autóctona é unha das medidas para facermos fronte ao problema dos incendios, agravados no seu alcance e consecuencias devastadoras polo propio cambio climático. No eido que nos ocupa, a redución das chuvias nos períodos de verán e a maior frecuencia das alteracións climáticas están entre as consecuencias da mudanza do clima preditas desde hai tempo (Díaz-Fierros, 2007). O incremento da eficiencia no uso da auga e a redución dos consumos na nosa actividade diaria é pois un obxectivo que se está a converter nunha prioridade.

A auditoría da auga consiste na medida dos consumos, a análise dos equipamentos e dos hábitos de uso da auga, e das opcións de redución

do consumo. O potencial de redución chega ao 50% do consumo actual, mediante medidas de baixo custo, que combinan o cambio de hábitos e a instalación de redutores de caudal, aireadores nas billas, billas e terminais de ducha eficientes, ou sistemas de dobre descarga nas cisternas.

Esta vía de traballo non debería ficar no ámbito dos centros docentes, senón que debería alcanzar a curto prazo toda a sociedade. Consideramos necesario que se desenvolvan campañas de educación ambiental para espertar o interese polo aforro de recursos. O programa Fogares Verdes de ADEGA (Castro, 2008), que xa se desenvolveu nalgúns concellos anos atrás, combinando obxectivos de aforro de auga e de enerxía, xunto coa redución e recollida selectiva de residuos, é unha ferramenta a promover.

AUDITORÍA DA AUGA DIRIXIDA Á PREVENCIÓN

Os datos presentados aquí foron tirados dun traballo que se veu realizando na Universidade da Coruña (UDC) desde 2002 a 2011 no marco dunha materia de libre configuración titulada "Xestión e conservación da auga". Esta materia tivo os seus cernes nos movementos sociais polo uso sustentábel da auga e nutriuse das propostas e análises das entidades ecoloxistas, dos colectivos afectados por obras hidráulicas e a situación dos ríos e das rías, e das achegas desde o eido científico-técnico e

cultural creado arredor do movemento coñecido como Nova Cultura da Auga. Outros datos foron obtidos empregando a mesma metodoloxía no marco doutras materias do grao en Químicas, entre os anos 2014 e 2016.

No presente traballo inclúense datos de 2002 (17 vivendas), do período 2006-2011 (75 vivendas) e de 2014-2016 (50 vivendas). O número total de persoas usuarias destas vivendas ascendeu a 484. As auditorías foron realizadas por 250 estudantes, traballando en grupos de 2 a 4 persoas. As vivendas auditadas corresponderon na súa grande maioría á área de influencia directa da UDC (eixo A Coruña-Ferrol), máis do 50% á cidade da Coruña, e máis do 80% era de tipoloxía urbana (pisos). Incluíronse tanto vivendas de uso familiar como pisos de estudantes.

A metodoloxía do traballo incluía a realización autónoma por parte do alumnado dunha auditoría sobre o consumo de auga no fogar, buscando coñecer e documentar en detalle as actividades e lugares onde se consume auga e as causas (equipamentos e hábitos) dun posíbel gasto en exceso. Así mesmo, dedicouse atención a determinar as opcións e o potencial de redución do consumo, e a elaborar un programa de uso eficiente e solidario. O programa de traballo completo consta das seguintes actuacións ou pasos:

1. Acordo das persoas que habitan no fogar e enquisa de opinión.
2. Xestión, compilación e análise da información dispoñíbel.
3. Inventario de hábitos e equipamentos actuais, e medida de consumos.
4. Balance de usos e caudais actuais.
5. Opcións e potencial de redución do consumo.
6. Programa de uso eficiente da auga.
7. Elaboración dunha memoria de carácter científico-técnico.

Esta actividade configurouse a partir das metodoloxías propias das auditorías dirixidas á prevención e á minimización do impacto ambiental de procesos e actividades (Instituto Cerdá, 1994) e da aplicación concreta ao caso do uso da auga doce (Ecodes, 2001, 2002). Con este obxectivo, fíxase a atención no coñecemento das fontes e das causas do consumo de auga e fai xurdir as opcións de prevención ou redución do seu consumo (Soto, 2011).

ACTIVIDADES CONSUMIDORAS DE AUGA: EQUIPAMENTOS E HÁBITOS DE USO

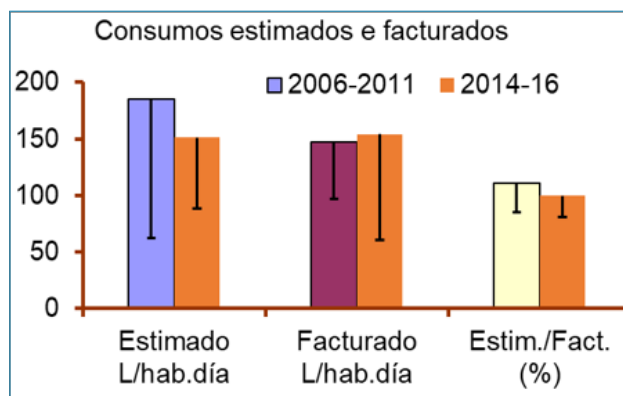
O consumo de auga ten lugar como consecuencia dunha serie de necesidades ou servizos que se satisfán facendo uso da auga, que denominamos “actividades consumidoras de auga” (ACA). O consumo de auga en cada actividade ACA é o resultado de dous factores principais: os equipamentos que facilitan o uso da auga (definen maiormente volume e caudais de uso), e os hábitos que determinan frecuencias, caudais e duracións de uso. A auditoría debe determinar o hábito de uso para cada equipamento, de tal forma que finalmente coñezamos o volume ou caudal de auga para cada par equipamento-uso e, de forma independente, para cada usuario/a da vivenda.

Nun primeiro momento, estimouse que o número de equipamentos nunha vivenda sitúase entre 5 e 17, cunha media de 10 equipamentos. Porén, ao multiplicar o número de pares equipamento-uso polo número de persoas usuarias, obtense un número de actividades ACA por vivenda que pode facilmente superar o medio cento. A metodoloxía permite, desta forma, acadar un coñecemento en detalle das actividades que consumen auga e das causas que determinan a cantidade consumida.

BALANCE DE USOS E CAUDAIS

Cando existe medición global do consumo (factura da auga), compárase o dato de consumo estimado co obtido do exame da factura (Cadro 1). Aprender a ler a factura da auga, igual que a da electricidade, pode resultar complexo, o que constitúe unha evidencia máis da necesidade

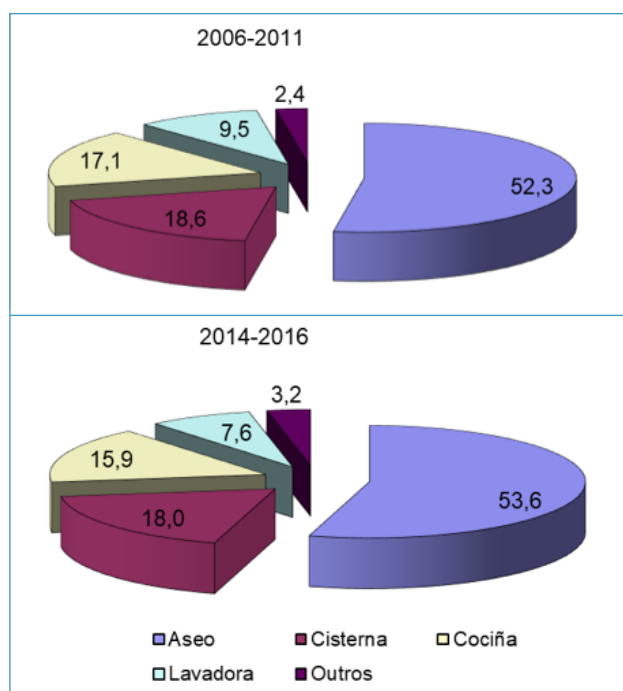
de educación ambiental neste ámbito. Nos datos mostrados no Cadro 1, o 75% das auditorías no primeiro período e o 80% no segundo, contaron polo menos coa factura inmediatamente anterior ao período de medición. Os consumos estimados na auditoría foron lixeiramente superiores (110%) aos facturados no caso do período 2006-2011, e moi similares (99,6%) no período 2014-2016. Porén, en ambos os dous casos, existe unha variación de aproximadamente o 20%; é dicir, calquera dato estimado pode estar un 20% por riba ou por debaixo do valor facturado. Este coeficiente de variación é esperábel neste tipo de medicións e non entorpece os obxectivos e utilidade da auditoría. Porén, acadar este resultado require un proceso de revisión dos datos, para evitar erros de medición, de unidades ou de cálculo que son doados de cometer.



Cadro 1. Comparación dos datos de consumo per cápita obtido e o derivado da facturación (valor medio e rango de (-) desviación estándar).

CONSUMO POR CATEGORÍAS DE USO

Por outra banda, podemos realizar un agrupamento dos diversos consumos en categorías de usos, co obxectivo de calcular o caudal total en cada categoría de uso e comparalo con valores de referencia dispoñíbeis na bibliografía. Aínda que as categorías de uso se poden establecer de diferente maneira, neste traballo temos considerado como principais as seguintes: Aseo (ducha/baño, lavabos, lavado de cara e mans, dentes, afeitado, etc.); Cisterna (retrete, urinarios, etc.); Cociña (preparación de alimentos e lavado da louza); Lavado da roupa e Outros. Os resultados móstranse no Cadro 2.

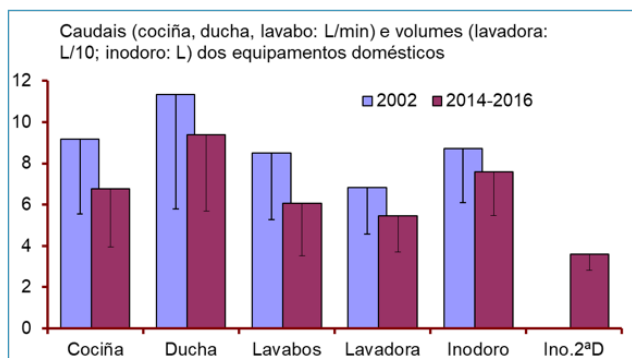


Cadro 2. Distribución porcentual do consumo por categorías de uso.

A distribución media da porcentaxe de consumo por categorías de uso foi moi similar nos dous períodos temporais (Cadro 2). Algo máis do 50% do consumo, pero nun rango que pode ir desde o 40% ao 70%, corresponde ás actividades de aseo. Tanto os caudais dos equipamentos como os hábitos de uso determinan de forma significativa este consumo, e actuar en ambos os dous factores é necesario para acadar consumos baixos. Seguen en importancia os consumos na cisterna (media do 18% do consumo total), na cociña (16%) e na lavadora (8%).

O CONSUMO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA ACTUALIDADE

Os caudais de consumo de auga de diferentes equipamentos en 2002 e no período 2014-2016 móstranse no Cadro 3. Obsérvase unha clara redución dos caudais neste período. Xa no último período, os caudais de uso das duchas sitúanse arredor de 10 litros por minuto, e os das billas de lavabos e cociñas arredor de 6-8 litros por minuto. O potencial para a redución dos consumos segue a ser moi elevado, pois os equipamentos eficientes nestes usos sitúanse en valores de 4 (duchas), e 3 (lavabos) litros por minuto. O potencial de redución por introdución de equipamentos eficientes sitúase así en máis do 50% do consumo.

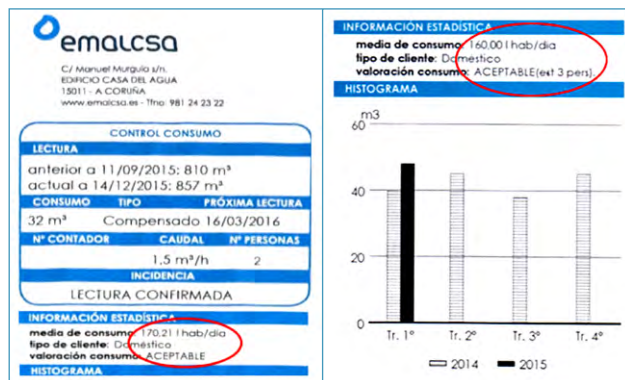


Cadro 3. Caudais de consumo de auga de diferentes equipamentos en 2002 e en 2014-2016 (Ino.2ºD: Inodoro descarga menor).

A ducha é a actividade de maior consumo, tanto polos longos tempos empregados, nalgúns casos, como sobre todo polos elevados caudais do equipo utilizado. Os caudais utilizados na ducha no período 2014-2016 variaron uniformemente no rango de 4 a 16 litros por minuto, cunha media de 9,4 L/min, e determinaban de forma significativa, xa non só o volume consumido na ducha, senón tamén o volume total no conxunto das actividades de aseo. Mais os datos tamén mostran como caudais de 4-6 litros por minuto permiten unha ducha confortábel se o equipamento presenta o deseño axeitado. O potencial para a redución do consumo sitúase nunha media do 50%, e en máis do 70% no caso daqueles equipamentos de maior caudal.

No período 2014-2016, algo máis da metade das vivendas estudadas facían uso de lavalouzas. Estes equipos presentaron un consumo medio de 16 litros por uso, nun rango que vai de 7 a 30 litros. O uso do lavalouza evita os casos de alto consumo anormal na cociña, que afecta ao 30% das vivendas que realizan o lavado a man. Porén, os datos mostran que o uso de billas de baixo caudal na cociña e prácticas aforradoras de lavado a man (enxaboado coa billa pecha) ofrecen un consumo similar ou incluso inferior ao daqueles fogares que utilizan lavalouzas.

O consumo das lavadoras de roupa variou desde 10 a 100 litros, cun consumo medio de 54 L. Nesta variación afecta tanto o tamaño da unidade como a eficiencia no uso da auga. Sendo obvio que para un mesmo uso, un equipo máis eficiente permite reducir o consumo de auga, os datos para o período 2014-2016 indican que o gasto de auga no lavado de roupa non se correlaciona coa eficiencia do equipo. Isto pon de manifesto a importancia dos hábitos e prácticas de uso, que determinan en maior grao o consumo de auga nesta actividade. Podería pasar que a adquisición dun equipo de alta eficiencia vaia acompañado dun relaxamento dos hábitos de aforro, restando eficiencia aos programas



Detalle de dúas facturas emitidas por EMALCSA, empresa de augas do concello da Coruña, nos anos 2015 e 2016: consumos de 170 litros por persoa e día cualifícanse de "aceptábeis".



Medir o consumo de auga nos equipamentos, cambiar os aireadores por outros de baixo consumo, reducir os volumes de descarga das cisternas ou substituír os mecanismos de descarga única por outros de dobre descarga, son actuacións sinxelas e baratas que permiten aforrar auga.

oficiais de promoción de compra de novos electrodomésticos máis eficientes. Desta forma, os programas de educación ambiental, deberían ser prioritarios fronte aos plans 'renove' no destino dos fondos públicos.

Por último, é salientábel que unicamente o 30% das vivendas dispón de cisternas con mecanismo de descarga partida. Porén, este elemento móstrase como un factor eficaz para reducir o consumo, xa que as vivendas con cisternas de dobre descarga deron un consumo significativamente inferior en relación con aquelas que non o teñen. A porcentaxe de redución neste capítulo foi do 33%, algo inferior ao 50% habitualmente indicado nos manuais.

POTENCIAL DE REDUCIÓN DO CONSUMO E PROGRAMA DE USO EFICIENTE

Nestes traballos leváronse a cabo de forma cuantitativa as actuacións referidas nos pasos 5 e 6 indicados ao comezo. Neste punto, o traballo require un esforzo importante de estudo e revisión da bibliografía que o estudantado universitario pode realizar de forma autónoma, pero que noutros ámbitos debe ser achegado ou guiado polo equipo de educación ambiental.

Propónse realizar esta análise en dúas etapas secuenciais:

Primeiro: identificar todas as opcións posibles de redución do consumo de auga, de forma independente para cada combinación equipamento-hábito de uso previamente identificadas.

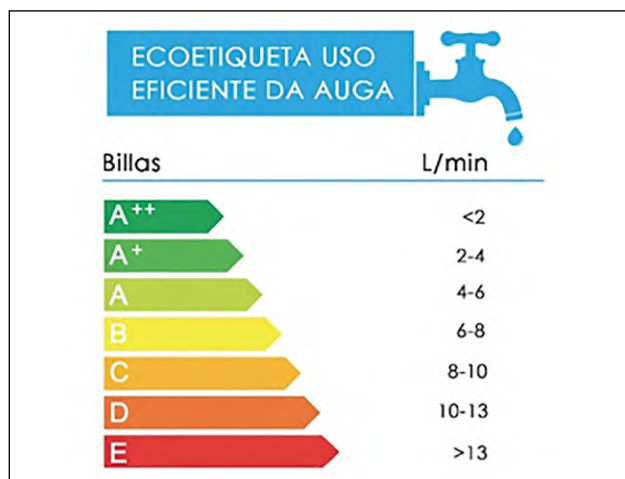
Segundo: avaliar a viabilidade técnica, económica e práctica de implantar cada unha destas medidas.

Segundo a súa viabilidade, as opcións de minimización do consumo agrúpanse en diferentes escenarios, como poden ser: a) Modificación de hábitos (sen custo), b) Medidas sen custo ou de baixo custo (<factura mensual da auga), c) Medidas de custo medio, d) Medidas de custo alto.

No ámbito do uso da auga no fogar, é doado podermos obter a información necesaria relativa aos custos de investimento e ao aforro que acadaríamos na factura da auga. Como resultado derivado, obteríamos o tempo (meses ou anos) que se tarda en recuperar o investimento. Son moitas as medidas que resultan economicamente viábeis. Particularmente, a modificación dos hábitos de consumo, reducindo o tempo de ducha ou a derrama innecesaria de auga durante o lavado de dentes ou o afeitado, ou o peche da billa no lavado da louza, achegan reducións importantes sen custo. O axuste e limitación dos caudais nas chaves de paso xa existentes, a introdución de aireadores ou perlizadores axeitados nas billas, ou os mecanismos de dobre descarga en cisternas son investimentos sempre rendíbeis, agás que xa esteamos por debaixo do mínimo considerado no sistema de facturación.

ACTUALIZAR O SISTEMA DE PREZOS DA AUGA POLOS CONCELLOS

Os modelos de facturación dos concellos son un aspecto da maior preocupación, pois os consumos mínimos están en valores moi elevados, próximos aos actuais consumos medios no conxunto da poboación, pero moi por riba do que permiten os consumos eficientes. Desta forma, son moitas as cidades e vilas de Galiza nas que o usuario/a segue a pagar o mesmo, incluso cando reduce o consumo de auga. Poderíamos dicir que aí está a verdadeira prioridade para avanzar no aforro e o uso eficiente



Eco-etiqueta desenvolvida na Universidade da Coruña, para a sinalización do consumo de auga nas billas.

da auga, xa que tanto a conciencia cidadá como a tecnoloxía actual van un paso por diante no que a uso eficiente se refire.

*Manuel Soto é profesor de enxeñaría química na Universidade da Coruña.

Referencias

Castro, M.X. (2008). Fogares Verdes. Cerna nº 54, pax. 47.

Díaz-Fierros, F. (2007). Cambio climático: A paisaxe galega do interior transfórmasse na do Douro portugués. Cerna nº 52, pax. 29-32.

ECODES (2001). La ecoauditoría del agua en el Centro educativo. Zaragoza: Fundación Ecología y Desarrollo.

ECODES (2002). Guía práctica de tecnologías ahorradoras de agua para viviendas y servicios públicos. Zaragoza: Fundación Ecología y Desarrollo.

Instituto Cerdá (1994). Manual de minimización de residuos y emisiones industriales. Tomo 2: Auditoría orientada a la minimización. Barcelona: Institut Cerdá.

Soto, M. (2011). Auditoría da auga dirixida á minimización como actividade para a ambientalización curricular. II Congreso Internacional de Docencia Universitaria, Vigo, 30 de xuño-2 de xullo.

emapic alpha Enquisa da UDC sobre consumo de auga Universidade da Coruña

Datos sobre as billas do aseo [Más info](#)

Billa 1

Tipo de billa:

Ten perlizador na boca de saída da auga?:

Dispón de chave que permita regular a presión e caudal de auga que chega á billa?:

Medición do caudal de auga na billa

Volume: ml

Tempo: s

Caudal: l/min

[Engadir nova billa](#) [Borrar billa](#)

A ferramenta online "Mapeando a eficiencia no consumo da auga" (<https://emapic.es/custom/consumo-auga-udc>) permíteche coñecer a eficiencia das billas e cisternas das que fas uso na túa casa, no lugar de traballo, no bar, ou en calquera edificio público. Facendo uso dela, podes contribuír á creación do mapa da auga na cidade e en toda Galiza.