



CEDEUS

Centro de Desarrollo
Urbano Sustentable

EL AGUA DE TU TERRITORIO



CEDEUS

Centro de Desarrollo
Urbano Sustentable

EL AGUA DE TU TERRITORIO

Guía Docente nº2

EFICIENCIA HÍDRICA: ¿Por qué debemos generar un consumo eficiente del agua?

El agua es uno de los principales elementos para el desarrollo de la vida en el planeta. El ser humano requiere para su correcto funcionamiento el consumo de dos litros diarios, lo cual hace que el recurso hídrico sea indispensable. Sin embargo, 3 de cada 10 personas no posee acceso a este recurso en el hogar, equivalente a 2.100¹ millones de habitantes del planeta. Esta falta de acceso origina cerca de 11 millones de muertes anualmente, *por lo que usar el agua de forma irresponsable es casi un crimen* (Superintendencia de Servicios Sanitarios, s.f.).

Existen diversos factores que inciden en la disponibilidad de agua, entre ellos la contaminación del recurso provocada por el derrame de hidrocarburos, desechos y depósitos directos o indirectos que alteran la composición física, química y biológica del agua. Ésta puede ser ocasionada desde el verter residuos como plásticos, desechos orgánicos que generan bacterias o parásitos, sustancias químicas, calor² o sedimentos, entre otros. Otros factores que impactan en el agua disponible son el cambio climático, el crecimiento demográfico y el aumento de la demanda para satisfacer necesidades asociadas a la alimentación, producción o utilización directa.

El crecimiento de la población mundial en los últimos años ha traído consigo una mayor demanda del recurso, lo que generará mayores presiones en su consumo, por lo cual su cuidado y su uso responsable hoy son imprescindibles. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha reconocido que el ritmo de consumo de agua es

más rápido que el de la capacidad de reposición, considerando que más de un 50% de la población mundial presentaría severos problemas de escasez de agua para el 2050 (ONU, 2018).

Cuando se posee un mayor acceso al recurso genera que los niveles de consumo de agua sean dispares en distintas partes del mundo; mientras que en Estados Unidos el consumo promedio es de 5.500 m³ por habitante por año, en España son 3.000m³ y en Ghana 30 m³ (Superintendencia de Servicios Sanitarios, s.f.). Dentro de Latinoamérica también existen diferencias: por ejemplo, una persona en Paraguay consume en promedio 9 veces más que un ciudadano promedio de Manizales, Colombia (Superintendencia de Servicios Sanitarios, s.f.).

Mientras que en Chile el consumo doméstico promedio es de 120 litros diarios por persona, este varía fuertemente según localidades: por ejemplo en el sector oriente de Santiago el consumo promedio es 617 litros, mientras que en Coihaique es de 95 litros diarios (Superintendencia de Servicios Sanitarios, s.f.), detectándose como uno de los grandes problemas el mal uso que se da al recurso.

Los hogares, no obstante, son responsables sólo del 8% del consumo total de agua, mientras que el mayor consumo en Chile se produce por parte de la agricultura, alcanzando un 69%, seguido por la industria con un 23%³. Es por este motivo que se hace indispensable tomar medidas a distintas escalas.

A continuación revisaremos algunas medidas que se pueden implementar en diferentes grados de responsabilidades, ya sean políticas estatales, medidas para la construcción de nuestros hogares y nuestras prácticas cotidianas.

1. <http://unicef.cl/web/2-1000-millones-de-personas-carecen-de-agua-potable-en-el-hogar-y-mas-del-doble-no-dispone-de-saneamiento-seguro/>

2. Ingreso de agua caliente que reduce el oxígeno, provocando la vulnerabilidad de las especies marinas.

3. http://www.siss.gob.cl/586/articles-8644_Manual_para_hogar.pdf

Qué es la eficiencia hídrica:

El agua es un recurso limitado. El aumento de la demanda de agua hace que se deba generar un uso eficiente, esto quiere decir que se debe **“hacer más y mejor, con menos”**, para equilibrar la satisfacción de la demanda con respeto al medio ambiente y los recursos naturales. Esto quiere decir “usar menos agua en cualquier proceso o actividad, para la conservación y mejoramiento de los recursos hídricos” (Castillo y Rovira, 2013), ya sea mediante políticas públicas, tecnología o a nivel conductual de las personas.

Pese a que uno de los principales usos que recibe el agua es de parte la agricultura y la minería, es posible aplicar medidas de eficiencia hídrica a nivel de zona urbana, las que abarcan diversas escalas: políticas públicas que afectan a la ciudad, tecnologías en la construcción de edificios que pueden reducir el consumo en hogares y comportamientos individuales, las cuales se discutirán individualmente.

Medidas de eficiencia hídrica en la ciudad

Existen diferentes medidas a nivel de política pública para fomentar el consumo eficiente del agua en la ciudad. La Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada por la Unión Europea desde el año 2000, identifica el rol de los precios del agua como una medida para incentivar el uso eficiente del agua y la consecución de los objetivos ambientales” (Castillo y Rovira, 2013).

Uno de los grandes problemas que afecta al recurso hídrico hoy en día es la contaminación de este, lo cual se traduce en externalidades negativas, donde los entes contaminadores generalmente no otorgan compensación. Cuando existen estos problemas debiese existir una acción pública que lo corrija, en este ámbito la Directiva Marco del Agua ha planteado dos opciones:

- a) Controles directos o regulaciones convencionales.
- b) Instrumentos de mercado (impuestos y derechos transferibles de contaminación).

Los controles directos hacen referencia a las tasas que las industrias deben pagar para realizar descargas de residuos industriales líquidos (Riles) a sistemas de alcantarillado. En el ámbito del uso de agua en ciudades, el instrumento de mercado más común son las tarifas por el uso de agua potable y tratamiento de agua servida. El establecimiento de tarifas al servicio de agua potable y saneamiento tiene dos objetivos fundamentales:

1. Recuperar el costo del servicio proporcionado por las empresas sanitarias.
2. Hacer un uso sustentable de los recursos hídricos.

La mayor parte de tarifas de agua en el mundo constan de dos partes: 1) componente fijo y; 2) componente variable o volumétrico.

El componente fijo considera fundamentalmente gastos comerciales por lectura y mantención de medidores; gastos fijos de personal de subgerencia comercial y otros costos fijos. El componente fijo de la tarifa es pagado por todos los clientes (hogares) independientemente del volumen de agua consumido mensualmente.

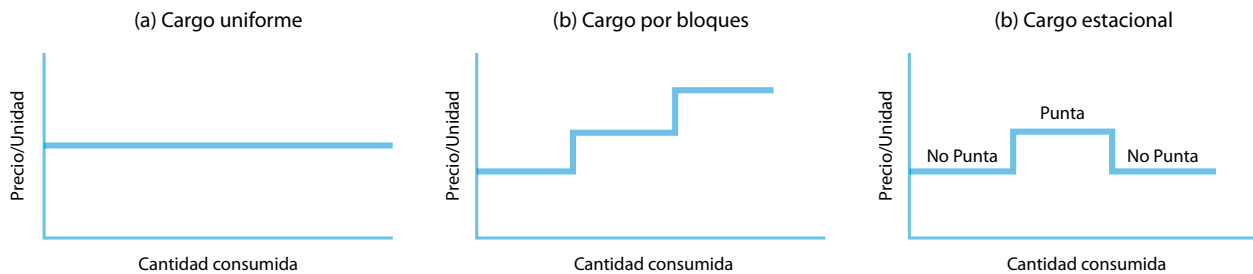
El componente variable como su propio nombre indica está asociado al volumen de agua potable consumida y agua servida generada. Por lo tanto, requiere de la existencia de medidores a nivel domiciliario que midan el volumen mensual de agua consumida. Hay diversas formas de estructurar un cargo volumétrico:

- Uniforme por volumen (lineal)
- Bloques escalonados entre ciertos intervalos de consumo (generalmente crecientes)
- Estacional

El cargo volumétrico uniforme se caracteriza por tener un precio fijo por unidad consumida. Esto es, el precio pagado por metro cúbico de agua consumida es constante independientemente de los metros cúbicos de agua totales consumidos (figura 1a). Es por lo tanto una tarifa sencilla de entender que facilita el control de la factura por parte de los consumidores. Su principal inconveniente es que no fomenta el uso sustentable del agua.

En el cargo volumétrico en bloques escalonados crecientes, los consumidores enfrentan un precio por unidad determinada de volumen hasta el intervalo superior del bloque, donde la tarifa da un salto discreto y se mantiene constante por unidad consumida hasta el límite superior de ese segundo bloque, etc (figura 1b). A través de la tarificación del agua en bloques se da una clara señal a los usuarios sobre la escasez del recurso ya que a mayor volumen de agua consumida, mayor es el precio pagado por unidad volumétrica. Sin embargo, este tipo de tarifa es más complicada de administrar y más difícil de comprender por parte de algunos usuarios.

Figura 1. Diferentes estructuras tarifarias: (a) cargo uniforme, (b) cargo por bloques y (c) cargo estacional



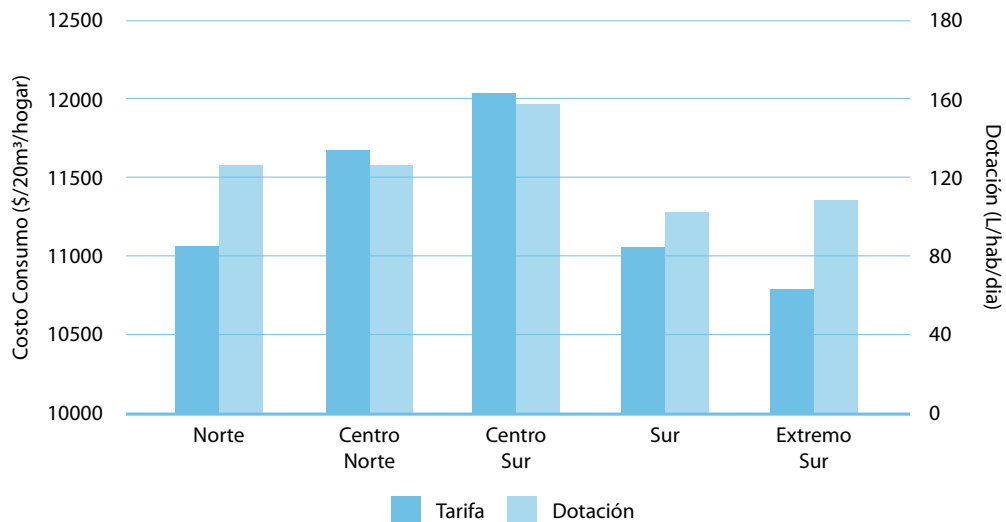
El cargo variable estacional se caracteriza por presentar cambios en el precio del agua por unidad volumétrica en función del mes (figura 1c). Por lo general, en los meses de verano cuando la demanda de agua es mayor y la disponibilidad del recurso es menor, se incrementa el precio a pagar por el agua (periodo peak). Por el contrario, en el resto de los meses (off-peak) se reduce el precio del agua.

El sistema tarifario chileno se caracteriza por presentar una estructura tarifaria en dos bloques. En relación al componente fijo, los usuarios pagamos tres conceptos: 1) abastecimiento de agua potable, 2) recolección de aguas servidas y 3) tratamiento de aguas servidas. En cuanto al componente variable, las tarifas de agua en Chile presentan formalmente un modelo estacional en el sentido de que las empresas pueden establecer distintos precios en verano que en el resto del año. Sin embargo, muchas de las empresas sanitarias mantienen su

tarifa constante a lo largo del año. Además, el componente variable es prácticamente uniforme, si bien las empresas pueden aplicar la denominada “tarifa punta” en caso de que los usuarios sobrepasen un límite previamente definido.

El sistema tarifario chileno ha fomentado la disminución del consumo medio de hogares a nivel nacional, desde aproximadamente 25 m³/hogar/mes en 1988 a 18,6 m³/hogar/mes en 2014 (Donoso y Molinos, 2016). No obstante, uno de los aspectos principales que no considera el actual sistema tarifario chileno es la irregularidad en la disponibilidad de agua en el territorio chileno. Así, la escasez hídrica en la zona norte y centro-norte no se refleja en las tarifas que se pagan en las distintas zonas geográficas y, por tanto, no condiciona el consumo residencial (figura 2).

Figura 2. Tarifa y consumo (dotación) por zona geográfica de Chile.



Fuente: elaboración propia a partir de Donoso y Molinos (2016)

El desarrollo e implementación de reformas al sistema tarifario chileno para que consideren las diferencias en la disponibilidad hídrica de cada región o cuenca en particular podrían llevar a un consumo más eficiente del agua en las zonas urbanas, especialmente en zonas de escasez hídrica, profundizando aún más los resultados obtenidos en el periodo 1988 – 2014.

Métodos eficiencia hídrica en los hogares

Si bien existen medidas económicas que pueden reducir el consumo del agua, también hay acciones concretas en los hogares, y que la industria inmobiliaria podría implementar para reducir el consumo de agua a escala intermedia. Algunas de estas medidas son:

a) Duchas y grifos de flujo bajo: consisten en dispositivos que limitan el caudal que se consume diariamente, mediante la reducción del agua por un sistema de estrangulamiento o incorporación de filtros. Estos pueden disminuir el consumo de agua en grifos y duchas en cerca de un 50% (Federación de Asociaciones de Consumidores y Usuarios (FEAC-CU), 2018).

b) Uso de aireadores: consiste en un dispositivo que se enrosca en la llave para mezclar el agua con un chorro de aire, lo que dará una impresión de continuar ocupando la misma cantidad de agua. Este dispositivo permite un ahorro de un 40 % de consumo de agua.

c) Uso de aguas pluviales: consiste en el aprovechamiento del agua lluvia mediante su intercepción, para lo cual las viviendas son adecuadas mediante un sistema compuesto básicamente por tres pasos: superficie de captación, sistema de conducción y almacenamiento. La captación se produce en los techos, el agua lluvia es conducida mediante canaletas hacia el depósito donde es almacenada y posteriormente utilizada donde no


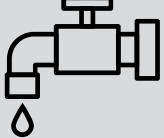



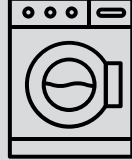

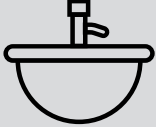
se requiere agua potable, como por ejemplo la lavadora, el drenaje del baño, el lavado del suelo y el riego, siendo este último uno de los más prácticos, ya que no requiere de una infraestructura mayor que distribuya el agua almacenada.

d) Reutilización de aguas grises: consiste en volver a utilizar las aguas que se vierten en nuestros hogares, excluyendo las del inodoro, lo cual abarca entre el 50% y el 80% del agua residual de una vivienda (entre bañera, ducha, lavadora, etc.). Luego de un tratamiento, estas aguas podrían ser reutilizadas en descarga de inodoros, riego o limpieza, reduciendo en un 30% el consumo.

¿Cómo generamos eficiencia hídrica como individuos? ¿Personas hídricamente eficientes?

Como individuos también podemos incorporar medidas de eficiencia hídrica, al incorporar simples acciones prácticas a nuestra vida diaria. Dentro de estas, se destacan las siguientes:

Tabla 1. Acciones prácticas aplicables en la vida diaria para disminuir el consumo de agua

ACCIÓN	AHORRO	IMAGEN
Lavarse los dientes utilizando un vaso para el enjuague.	20 litros	
Revisar que las llaves se encuentren en perfecto estado, sin goteras	30 litros diarios aproximadamente.	
No tirar papeles al WC	Entre 6 a 12 litros.	
Regar en horas de menos calor o preferentemente en las noches	30% de agua se pierde por calor.	
Reducir el tiempo de baño de 15 a 5 minutos. Por cada minuto en la ducha se gastan 20 litros de agua.	200 litros de ahorra al disminuir 10 minutos.	
Usar la lavadora en carga completa.	Se gastan 90 litros por carga.	
Cerrar el grifo al afeitarse, utilizar un recipiente para limpiar las cuchillas de la máquina de afeitar.	400 litros a la semana	
Llenar el lavamanos para lavar manos y cara.	12 litros.	

Además, también se puede hacer el esfuerzo de reducir el consumo de agua en forma indirecta, tomando en cuenta la **huella hídrica** de los productos o servicios que consumimos, es un indicador de la cantidad de agua que se requiere directa o indirectamente para producirlos o proveerlos. Por ejemplo, algunos productos de consumo básico requieren las siguientes cantidades de agua en su producción:

Tabla 2. Huella hídrica de algunos productos de consumo básico

ELEMENTO	CANTIDAD DE CONSUMO DE AGUA
1 manzana	70 litros
1 taza de café	140 litros
1 hoja de tamaño oficio	10 litros
1 kilo de papa	900 litros
1 kilo de arroz	3.400 litros
1 kilo de azúcar de caña	1.500 litros
1 naranja	50 litros de agua
1 huevo	200 litros
1 litro de leche	1.000 litros de agua
500 grs de pan	650 litros

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Castillo, A., y Rovira, P.** (2013). *Eficiencia hídrica en la vivienda*
- **Donoso, G., y Molinos, M.** (2016). *Sistema tarifario de agua potable en Chile: una propuesta para mejorar su sostenibilidad.*
- **Federación de Asociaciones de Consumidores y Usuarios (FEACCU).** *¿Cómo reducir el consumo de agua en grifos y duchas?.* <http://www.feaccu.org/como-reducir-el-consumo-de-agua-en-grifos-y-duchas/>
- **Harrison, K.** (2013). *The Political Economy of British Columbia's Carbon Tax.* OECD Environment Working Paper, No. 63.
- **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos** (2017). *Policy Instruments for the Environment Database 2017.* http://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/PINE_database_brochure.pdf
- **Otero, A.** (2001). *Medio ambiente y educación: capacitación ambiental para docente.*
- **Pizarro, R.** (2017). *Impuestos Verdes en Chile: Implementación y seguimiento.* http://www.sma.gob.cl/index.php/documentos/publicacion/doc_download/620-taller-sma-mma
- **Roman I, Carra I, Sanchez J** (2013). *El uso sostenible del agua: tributos medioambientales y nuevos procesos de descontaminación mediante energías renovables.*
- **Rujis, A., Vollebergh, H.R.J.** (2013). *Lessons from 15 Years of Experience with the Dutch Tax Allowance for Energy Investments for Firms.* OECD Environment Working Papers, No. 55.
- **Superintendencia de Servicios Sanitarios** (s.f). *Serie de consumo responsable: Manual para centros educativos.* http://www.siss.gob.cl/586/articles-9274_Manual_c_educativos.pdf