



Guía sobre medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en industrias y edificios industriales

AH₂ORRA

1. Presentación:

La Región de Murcia es la primera Comunidad Autónoma que establece por medio de una ley **medidas de conservación y ahorro en el consumo de agua**: “*Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*”, que afecta directamente a las industrias y edificios industriales.

Esta *Ley* contempla medidas que hay que tomar en los **servicios sanitarios** de los edificios industriales e industrias, que no suponen nunca una pérdida de confort ni eficacia en su utilización y, además, con ellas se consiguen significativos ahorro de agua.

En relación con los procesos industriales, esta norma prohíbe **los circuitos abiertos de agua** en sistemas de transporte y lavado de materia prima y en equipos de climatización y refrigeración que funcionen con circuitos abiertos de agua, pues estas actuaciones conllevan consumos de agua muy elevados y hoy día el cumplimiento de estas medidas es técnicamente asumible por las industrias. De la misma forma, también prohíbe los **lavaderos de vehículos** que no reciclen el agua empleada.

Por último y como norma más novedosa, la *Ley* establece que todas las industrias y edificios industriales deberán realizar **planes de ahorro de agua** aplicando metodologías de hidroeficiencia, de tal manera que se produzcan ahorros de agua en los sucesivos ejercicios y éstos puedan demostrarse mediante la utilización de indicadores medioambientales.

Para conocer los resultados de estos planes de ahorro de agua se desarrollan dos órdenes que complementan a la *Ley 6/2006*: *Orden de 22 de enero de 2007, sobre el Sistema de Vigilancia e Información de la Gestión Industrial del Agua (VIGIA)* y *Orden de 15 de diciembre de 2009 de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se modifica la Orden de la Consejería de Agricultura y Agua de 22 de enero de 2007, sobre el Sistema VIGIA*. En estas dos normas se determinan qué industrias deben presentar los resultados de los planes



de ahorro de agua, las fechas en que se presentan las declaraciones, los contenidos de éstas, la forma de obtener los datos aportados y el funcionamiento de la aplicación informática denominado '**Sistema VIGIA**', que permite a las industrias presentar los planes de ahorro de agua, así como consultarlos por medio de internet y con las garantías de seguridad de los certificados digitales. En definitiva, el objeto principal del sistema VIGIA es impulsar el ahorro y conservación del agua dentro del sector industrial e identificar, dentro del ámbito autonómico, los volúmenes de agua no consumidos por las industrias tras la implantación de los planes de ahorro.

Con esta guía se pretende dar a conocer y presentar a los gestores de las industrias y edificios industriales, consultorías y profesiones relacionados con estas actividades, mediante una consulta rápida, las mejores tecnologías existentes en sistemas de ahorro de agua para sanitarios, forma de ejecutar y contenidos mínimos que deben tener los planes de ahorro de agua, así como objetivos que se pueden alcanzar aplicando los mismos y funcionamiento de la aplicación informática del Sistema VIGIA.



2. Medidas obligatorias de ahorro y conservación en el consumo de agua (Ley 6/2006):

INDUSTRIAS Y EDIFICIOS INDUSTRIALES:

Las medidas obligatorias para disminuir los consumos de agua que establece la *Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia* afectan a todas las industrias y edificios industriales, y se centran en los consumos de agua sanitaria y los consumos de agua en los procesos de fabricación.

En cuanto a los **sistemas sanitarios** establece que:

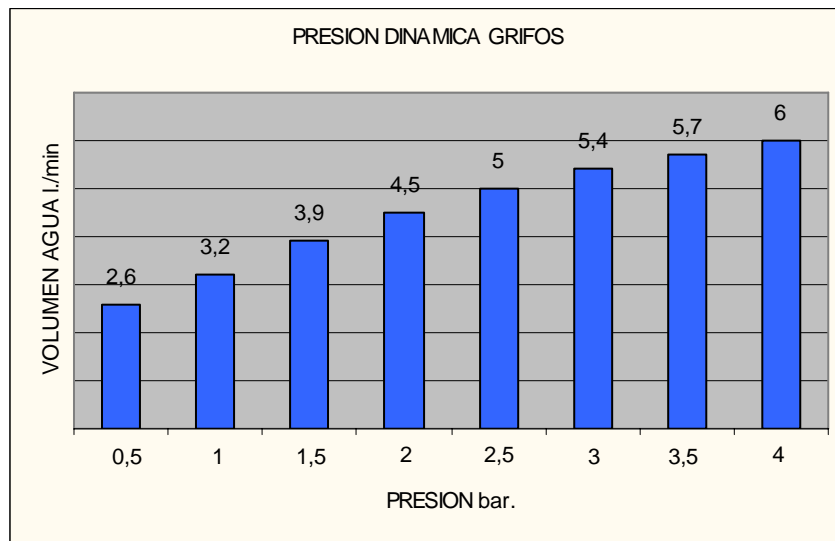
- **Los grifos** serán **temporizados**, de forma que cada descarga dispense 1 litro, o dispondrán de cualquier otro mecanismo de cierre automático (en este caso deberán dispensar los mismos volúmenes que los grifos monomando).
- También podrán ser **grifos monomando**, que dispensen 5 l/min a una presión de 2,5 bar.
- **Duchas**: 8 l/min a una presión de 2,5 bar.
- **Inodoros**: dispensarán un volumen máximo de 7 l y sus sistemas de descarga serán de doble pulsación o con la posibilidad de detenerla.
- **Carteles de sensibilización**. En todos los puntos de consumo de agua debe existir un cartel de sensibilización.

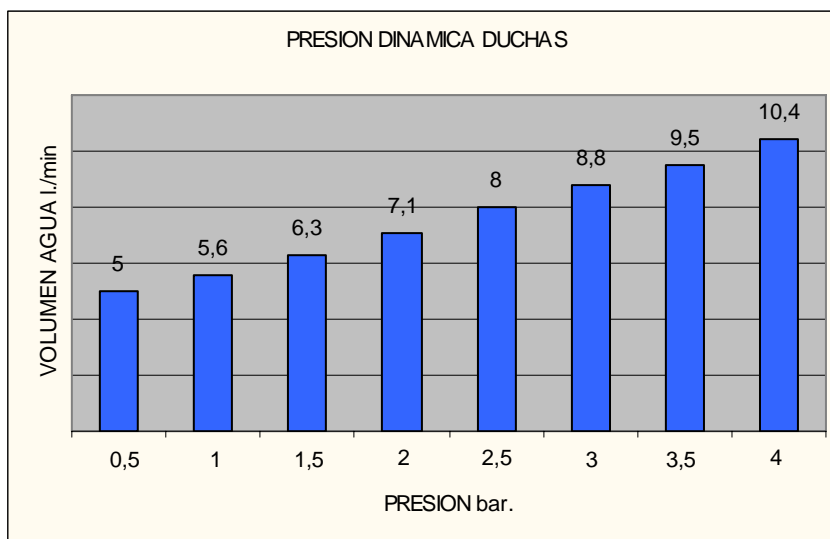
Es aconsejable instalar grifos temporizados en los lugares de mucho tránsito, así como en los sitios en los que existe la posibilidad de que el grifo se quede abierto por olvido. Si la actividad tiene que cumplir una determinada normativa sanitaria que le obligue a instalar por ejemplo grifos de pedal, éstos deberán suministrar los mismos volúmenes de agua que los grifos monomando.



Las especificaciones sobre los grifos monomando y las duchas no establecen la **presión** que debe existir en la red de distribución de agua potable del interior de las industrias o edificios industriales, sino que los grifos monomando o las duchas instaladas a una presión de 2,5 bar deben (de forma obligatoria) dispensar los volúmenes citados. No obstante, hay que tener presente que la mayoría de los sistemas de ahorro de agua que se pueden instalar en estos puntos de consumo consiguen su máxima eficacia a una presión entre 2,2 y 3,5 bar. [Marcador “Adecuación de la presión”](#).

En algunas ocasiones, los volúmenes que especifican los fabricantes de grifos y duchas vienen relacionados con valores distintos de presión. Los gráficos de presión dinámica que se muestran le puede ser útil para comprobar la eficiencia de los grifos monomando y las duchas. Recuerde que estos valores son aproximados.





Con el fin de sensibilizar a los usuarios sobre un uso responsable en el consumo de agua, en todos los puntos de consumo de estos establecimientos es obligatorio colocar un **cartel** en zona, perfectamente visible, que advierta sobre la escasez de agua y la necesidad de hacer un uso responsable de la misma; el texto e indicaciones de dicho cartel puede ser elegido libremente.

Las **medidas obligatorias** para disminuir los consumos de agua en los procesos productivos son las siguientes:

Se prohíben los sistemas de transporte y los lavados de materia prima que funcionen con circuitos abiertos de agua sin justificación. Al igual que los sistemas de refrigeración y los lavaderos de vehículos, será obligatorio para todos estos procesos disponer de dispositivos para el reciclado del agua utilizada.

Todas las empresas industriales deberán **realizar un plan de ahorro de agua** aplicando metodologías de hidroeficiencia industrial, de tal manera que se produzcan ahorros en los sucesivos ejercicios que demostrarse mediante la utilización de indicadores medioambientales.

Las industrias de la Región que tengan consumos anuales superiores a 3.500 m³ de agua de cualquier procedencia (agua de red, de pozo, o procedente de la materia prima utilizada), y que se encuentran incluidas en las relaciones de los órdenes que regulan la presentación de los resultados de los planes de ahorro de agua, deberán presentar dichos resultados por medio de una aplicación

informática denominada '**Sistema de Vigilancia e Información de la Gestión Industrial del Agua**' **VIGIA** (*Orden de 15 de diciembre de 2009 de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se modifica la Orden de la Consejería de Agricultura y Agua de 22 de enero de 2007, sobre el Sistema de Vigilancia e Información de la Gestión Industrial del Agua (VIGIA)*). [Marcador "Consulta Ordenes"](#).

El **sistema VIGIA** es una aplicación informática que permite a las industrias presentar sus declaraciones por medio de internet, con las garantías de los certificados digitales, en este caso con el certificado personal de la clase 2CA de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre. Pero esta aplicación informática se presenta como una herramienta mucho más potente, que permite a las industrias comparar sus consumos de agua virtual en relación con la media de su sector, relacionado por medio del CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) a nivel clase, es decir, permite a las empresas conocer su eficiencia hídrica; además de poder consultar todas sus declaraciones y accesos a la aplicación informática por diversos usuarios.

Para comprender mejor los planes de ahorro de agua, debemos entender como '**agua virtual industrial**' el agua necesaria para la producción de alimentos y la elaboración de los productos que requieren de un proceso industrial.

Las industrias presentan semestralmente sus declaraciones de consumos de agua. Durante el mes de julio las correspondientes al primer semestre y durante el mes de enero del año siguiente las del segundo semestre, relacionando los siguientes consumos de agua con su volumen de producción (agua virtual industrial):

- Agua consumida en el proceso productivo
- Agua incorporada al producto
- Agua perdida en los procesos productivos
- Agua vertida (cauce público, mar, alcantarillado)
- Agua recirculada dentro del proceso productivo
- Agua reutilizada dentro del proceso productivo





Los datos que aporten a sus declaraciones deberán ser obtenidos por sistemas de medición adecuados. Además, las industrias deberán mantener un registro propio en papel de los últimos dos años naturales, validado con las facturas de las empresas abastecedoras o las declaraciones oficiales sobre usos del agua que legalmente sean de obligado cumplimiento.

3. Sistemas de ahorro de agua para industrias y edificios industriales:

En esta sección le mostramos una serie de sistemas de ahorro de agua que le permitirán disminuir considerablemente sus consumos (entre un **5 y un 30%**). Algunos de estos sistemas vienen recogidos como medidas obligatorias para todas las industrias y edificios industriales en la *Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*. También le damos consejos sobre cómo adquirirlos, instalarlos y mantenerlos.

Tenga presente que la instalación de estos sistemas nunca debe llevar aparejada la pérdida de confort ni eficacia en su uso, por el contrario, dichos sistemas siempre van acompañados de una disminución permanente de su consumo de agua.

GRIFOS TEMPORIZADOS:

Son grifos que, ante la posibilidad de dejarlos abiertos por olvido, disponen de un sistema de cierre automático que evita un exceso de consumo de agua. Se considera que estos grifos son eficientes cuando proporcionan 1 litro por pulsación, aunque si instala en los mismos boquillas con el efecto Venturi podrá reducir estos consumos a 0,7 litros por pulsación sin perder ni confort ni eficacia.

Algunos de estos grifos permiten regular desde su interior el tiempo de apertura, por lo que si los adquiere tenga presente esta circunstancia al instalarlos. Recuerde que, por cada pulsación, es recomendable que no se dispense más de 1 litro de agua.

Cuando adquiera estos dispositivos, tenga en cuenta que existen grifos temporizados de dos aguas (dispensan agua caliente y fría simultáneamente) y grifos temporizados de una agua (sólo agua fría). Si no tiene la obligación de



suministrar agua caliente en el punto de consumo le recomendamos que adquiera el último modelo, pues es mucho más económico.

GRIFOS ELECTRÓNICOS:

La grifería electrónica es la más eficiente en cualquiera de sus variedades (lavabo, urinario, fluxor, ducha, etc.), ya que únicamente actúa cuando es necesario, siendo la solución más eficiente para lugares de alto tránsito. Para conseguir los mayores ahorros en el consumo, es aconsejable que estos grifos incorporen sistemas de ahorro de agua de forma que, a una presión de 2,5 bar, suministren 5 l / min.

Desde el punto de vista sanitario estos grifos son los más higiénicos, pues, para que dispensen agua, no es preciso tocarlos, evitando así el contagio de enfermedades.

Actualmente, estos grifos incorporan sistemas de seguridad que cortan automáticamente el paso de agua en caso de detectar un uso excesivo de la misma. Hay también grifos electrónicos que permiten conectar sus sensores y electro-válvulas a centralitas de control (en lugar de estar en el mismo grifo), con el fin de programarlos según las necesidades que tenga la instalación para conseguir la máxima eficiencia.

BOQUILLAS PARA GRIFOS (AIREADORES Y PERLIZADORES):

Son los sistemas más económicos y populares para conseguir transformar un grifo tradicional en otro eficiente. Así, un grifo temporizado que suministra 1 litro por pulsación puede dispensar 0,7 litros; o cualquier otro tipo de grifo puede suministrar 5 l/min a 2,5 bar, lo que se considera un consumo eficiente.

Su instalación es muy sencilla, ya que las boquillas se encuentran roscadas al grifo. Únicamente hay que quitar la boquilla primitiva y colocar la nueva, ajustando la presión del grifo a un caudal adecuado o a 2,5 bar, si se dispone de una manómetro. Para los locales de pública concurrencia existen **boquillas anti-**



vandálicas, que se instalan con unas llaves especiales y que no permiten desmontarlas.

Las boquillas o aireadores que incorporan el efecto **Venturi** proporcionan **mayor confort** en su uso, ya que aprovechan la presión del agua en los grifos introduciendo aire en su interior que se mezcla con el agua, disminuyendo el volumen de agua que dispensa el grifo. Cuando instale estos aireadores comprobará que el chorro se vuelve blanquecino y que, al poner la mano debajo, se producen abundantes burbujas en forma de perlas (de ahí la denominación de “perlizador”). Además, con este sistema se mejora considerablemente la mezcla de jabones y detergentes.

Si en el punto de consumo de agua tiene **problemas de presión** que no puede solucionar regulando las llaves de paso [Marcador “Adecuación de la presión”](#), recuerde que en el mercado existen boquillas con **estabilizadores de caudal** que, una vez instaladas en los grifos, permiten dispensar 5 l/min a una presión entre 2 y 4 bar.

GRIFOS MONOMANDO EFICIENTES:

Son todos los grifos monomando que consiguen **dispensar 5l/min a una presión de 2,5 bar** mediante la instalación de aireadores o perlizadores en su boca, o reductores de caudal en su interior o latiguillo de entrada de agua. Su instalación es aconsejable en zonas que no tengan gran afluencia de público y donde no exista el riesgo de dejarlos abiertos por olvido.

Para conseguir estos resultados eficientes con el mayor confort, le recomendamos utilizar las boquillas para grifos que incorporan el **efecto Venturi** que, aprovechando la presión del agua en los grifos, introducen aire en su interior y que, al mezclarse con el agua, disminuyen considerablemente el consumo. Estos sistemas de ahorro de agua producen un chorro más blanquecino, muy agradable para su uso y mejoran la mezcla de jabones y detergentes.



También es aconsejable que regule la presión con la que funcionan los grifos, ajustándola con las llaves de paso generales o las individuales, que se encuentran debajo del lavabo. Generalmente, el mejor rendimiento de estos grifos se obtiene a una presión entre 2,2 y 3,5 bar. Si no dispone de un manómetro para regular la presión, gire las llaves de paso hasta que el caudal sea suficiente para el tipo de uso que hace del grifo.

Con estos sistemas puede conseguir ahorros en el consumo de agua de un 10 a un 30%, dependiendo del tipo de grifo que tenga instalado anteriormente y de la presión a la que realice la instalación.

GRIFOS DOBLE APERTURA:

Son grifos monomando que, al levantar su maneta para que dispense agua, ésta encuentra un tope que sólo permite que el grifo descargue un 50% de agua. Si precisa de un volumen mayor, únicamente tiene que pulsar la maneta hasta el final de su recorrido.

Este tipo de grifo (si está adecuadamente instalado y si sus usuarios conocen su correcto funcionamiento) consigue unos ahorros en el consumo de agua muy significativos, entre un 25 y 50% de un grifo convencional.

GRIFOS INTELIGENTES:

En muchas industrias o edificios industriales, sobre todo en los que disponen de muchos puntos de consumo de agua la presión en los mismos varía de forma muy significativa, sin que se consiga solucionar este contratiempo regulando las distintas llaves de paso (entrada agua edificio, servicios, lavabo...).

Este hecho ocasiona que, en los puntos de mayor presión, los consumos de agua aumenten considerablemente. Un grifo normal a una presión de 4 bar puede consumir un 30% más de agua que a una presión de 2,5 bar.



Para solucionar este problema se puede optar por instalar un **estabilizador de presión** conectado a los circuitos de agua fría y caliente, lo que puede ser la mejor solución cuando nos encontremos presiones en la red muy altas. Una solución más económica puede ser instalar un **grifo inteligente** que establezca la presión y, por tanto, reduzca el caudal del agua al mismo tiempo. Es aconsejable que estos grifos incorporen un aireador en el caño que enriquezca el agua con aire, consiguiendo caudales inferiores a 5 l/min.

GRIFOS PARA FREGADEROS Y TORRES DE PRELAVADO:

La mayoría de los grifos especiales para fregaderos, tanto los que dispongan de **duchas o eyectores giratorios**, pueden incorporar aireadores o perlizadores en sus bocas de forma que, a una presión de 2,5 bar, dispensen 5 l/min sin perder eficacia en su uso. Si instala aireadores en estos grifos con el **sistema Venturi**, que mezcla el agua con el aire aprovechando la presión del agua, además de disminuir el consumo, mejorará la mezcla de jabones y detergentes empleados en el lavado de la vajilla.

AHORRO DE AGUA EN DUCHAS:

Para conseguir que las duchas sean eficientes, éstas deben dispensar 8 l/min a 2,5 bar, (volumen que establece la *Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia* para las viviendas de nueva construcción). Hay que tener presente que en muchos edificios industriales **los mayores consumos de agua sanitaria corresponden a la ducha**. Así, en una industria con unos consumos medios de 46 litros por persona y día de trabajo, 22 litros corresponderían al consumo de agua de la ducha.

Estos ahorros los podemos conseguir con grifos o alcachofas que incorporen reductores de caudal en su interior, insertando reductores de caudal entre el grifo y la manguera de la ducha y, en algunos casos, instalando cabezales de duchas o alcachofas ecológicas.



Cuando instalamos estos sistemas de ahorro, no debemos olvidar regularlos, de forma que obtengamos un volumen adecuado de agua para la ducha y que la mezcla de agua caliente y fría requerida se obtenga en el menor tiempo posible. Para mejorar esta mezcla, podemos modificar la presión del agua abriendo o cerrando las llaves de paso del cuarto de baño.

Los **reductores de caudal para duchas** pueden venir instalados de fábrica en el interior del grifo o alcachofa, o se pueden instalar posteriormente entre el grifo y la manguera de ducha, o en el interior de las alcachofas o cabezales de ducha, basan su funcionamiento en el **teorema de Bernoulli**, es decir, consiguen aumentar la velocidad de circulación del agua al disminuir el paso por donde circula, la ventaja de estos sistemas es que consiguen dar una sensación de estar usando un volumen de agua mayor al empleado. Son la mejor medida de ahorro de agua y la más económica para las instalaciones que ya se encuentran en funcionamiento y para los cabezales de ducha.

La siguiente medida para conseguir ahorros de agua en las duchas es instalar **cabezales o alcachofas ecológicas**. Aunque son igual de eficientes que los reductores de caudal, estos dispositivos generalmente aportan un plus extra de confort en su uso. Su funcionamiento se basa en el **efecto Venturi**, que aprovecha la presión del agua, que se mezcla con el aire consiguiendo un uso más eficiente. Así, cada litro de agua se mezcla con tres litros de aire, o simplemente **acelerando la velocidad de salida del agua** al hacerla pasar por un pistón con un tornillo que abre y cierra el flujo rápidamente, lo que origina la mezcla del agua con el aire y su salida a una mayor presión, reduciendo ostensiblemente el consumo de agua.

INODOROS DE DOBLE PULSACIÓN:

Las cisternas de doble pulsación son sistemas de ahorro de agua muy eficientes y los más empleados en la actualidad, ya que permiten una descarga parcial de, aproximadamente, 3 litros, y otra total de 7 litros.



Para obtener los mejores resultados de estos sistemas de ahorro de agua, es preciso que estén correctamente instalados, tanto a la hora de su primera instalación como posteriormente, pues con el paso del tiempo pueden perder dicha regulación.

La descarga parcial puede establecerse desde el sistema de doble descarga, que se encuentra generalmente en la parte central del inodoro; por medio de una tuerca se regula el cierre del sistema mientras que el volumen de descarga puede graduarse en función de sus necesidades. La descarga total se gradúa por el mecanismo de carga del inodoro, que suele encontrarse en un lateral de la cisterna, que suele estar aforada y tiene marcado el volumen de su capacidad en alguna de sus paredes, lo que permite regular la descarga total a 7 litros con facilidad.

Si su inodoro no tiene este mecanismo, existen en el mercado sistemas de doble pulsación que permiten sustituir de forma sencilla los sistemas de descarga tradicionales sin tener que cambiar el inodoro completo. Consulte en los establecimientos profesionales y no olvide regular los volúmenes de descarga.

Como hemos visto anteriormente, regular el volumen de la descarga de los inodoros es sencillo, por lo que no es aconsejable introducir objetos en su interior con el fin de reducir el volumen de agua, ya que pueden obstaculizar el funcionamiento de los sistemas de descarga o cierre y producir fugas de agua no deseadas. Un inodoro con fugas puede llegar a gastar 150 litros diarios de agua, una cantidad con la que se podría llenar tres veces un lavaplatos.

INODOROS QUE PERMITEN LA DETENCIÓN DE DESCARGA:

Son sistemas de ahorro de agua que se instalan en las cisternas y que permiten la interrupción de la descarga cuando se pulsa de nuevo el botón. Son más eficientes que los inodoros de doble pulsación, pues permiten seleccionar el volumen de la descarga intermedia a las necesidades de uso.



Exteriormente no se diferencian de los pulsadores de un inodoro normal, por lo que, cuando los usuarios no conocen su correcto funcionamiento, suele hacerse un uso inadecuado de los mismos, perdiendo, por tanto, eficacia.

Aunque en la actualidad no es frecuente encontrar **inodoros o cisternas con tirador**, éstos se pueden transformar en inodoros que permiten la detención de la descarga, instalando en los mismos unos **contrapesos** en su sistema, de forma que nada más soltar el tirador, éste corta el suministro. Estos sistemas podrá encontrarlos en establecimientos especializados.

Recuerde que para conseguir un uso eficiente de estos sistemas, es preciso regular de forma correcta el volumen de la descarga del inodoro.

FLUXORES PARA INODOROS:

Su funcionamiento es muy semejante al de los grifos temporizados y se utilizan en lugares públicos de alto tránsito. Para conseguir que tengan un funcionamiento eficiente deben funcionar a una presión adecuada y requieren de un mantenimiento continuo.

En la actualidad, se comercializan fluxores ecológicos y eco-pistones para modificar fluxores existentes, que incorporan ya la doble pulsación igual que los inodoros y producen una descarga de agua más intensa pero en un menor tiempo. De esta manera podemos economizar hasta el 35% del consumo de agua habitual sin perder eficacia en el arrastre.

URINARIOS SIN AGUA:

En los edificios muy transitados, los urinarios para hombres se presentan como un sistema de ahorro de agua más eficiente que los inodoros: **urinarios que no precisan de agua**. Sin duda, una solución muy interesante para reducir los consumos de agua sanitaria.



Basan su funcionamiento en una trampa de olores, por lo que precisan de un servicio de limpieza periódico para impedir que huelan.

En edificios de grandes dimensiones y afluencia suelen existir líneas de urinarios con agua, suministrada por medio de grifos temporizados. Puede darse el caso que, como consecuencia de un mal mantenimiento o problemas de presión en la línea, presenten fugas y consumos excesivos de agua. La solución ideal para evitar estos problemas suele ser la instalación de urinarios sin agua.

ADQUISICIÓN DE SISTEMAS DE AHORRO DE AGUA:

Cuando vaya a adquirir grifería o inodoros eficientes o sistemas de ahorro de agua para transformar los que actualmente tiene, dude de los dispositivos que anuncian elevados porcentajes de ahorro y solicite que los sistemas **indiquen el volumen de agua que dispensan**. En el caso de los grifos y duchas deberán ir relacionados con una presión.

Como referencia, recuerde que la *Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*, establece como sistemas eficientes los siguientes:

- **Grifos temporizados:** 1 l. por descarga
- **Grifos monomando o de cierre automático:** 5l/min a 2,5 bar.
- **Duchas:** 8l/min a 2,5 bar.
- **Cisternas:** 7l volumen, sistema descarga doble pulsación o detención descarga.

Tenga presente que no siempre es necesario adquirir grifos o inodoros completos para una mayor eficiencia, ya que la mayoría de los mismos permite instalar sistemas de ahorro de agua para transformarlos. Así, por ejemplo, en la boca de los grifos puede instalar aireadores o perlizadores; en las duchas reductores de caudal entre el flexo y el grifo; y en los inodoros cambiar los sistemas interiores de descarga.



Cuando adquiera nuevos sistemas deberá valorar no sólo su eficacia sino también el confort que proporcionan y el valor añadido que puedan dar al edificio o a la imagen de su empresa.

ADECUACIÓN PRESIÓN:

Cuanta mayor presión de agua exista en un edificio, mayor será el consumo de agua. Un grifo normal a una presión de 4 bar puede consumir un 30% más de agua que a una presión de 2,5 bar. Para conseguir un consumo eficiente la presión recomendable en los puntos de consumo de agua debe encontrarse entre 2,2 y 3 bar.

En edificios pequeños o de poca altura, si a la entrada de agua tiene una presión muy alta que no se puede reducir cerrando un poco la llave de paso, la solución es instalar un **reductor de presión** (por planta o línea), con el que conseguirá una correcta distribución del agua, pudiendo conseguir ahorros en torno a los 16 litros diarios.

Si el edificio es de grandes dimensiones o de gran altura, suelen presentarse problemas de consumos simultáneos y pérdidas de carga en las líneas. Para evitar estos problemas, es aconsejable realizar un buen mantenimiento del **grupo de bombeo**, que debe tener **variador de velocidad** y **programador de presión**, y si los problemas persisten en algunas zonas concretas del edificio, debe instalar reductores de presión por planta o línea.

Para conseguir un mayor ahorro de agua intente que la presión en cada punto de consumo de agua no supere los 2,5 bar. Para conseguir este ajuste juegue con las llaves de paso de aseos y grifos hasta conseguir la presión adecuada que permita un uso confortable de los mismos. Si aun así persisten los problemas de presión, puede instalar un **grifo inteligente o alcachofa ecológica** que establezca la presión y, por tanto, reduzca el caudal del agua, o instalando en la boca del grifo actual un **aireador o perlizador con estabilizadores de caudal**; Estos dispositivos, una vez instalados en los grifos, deben dispensar de forma



constante 5 l/min y en las duchas 8 l/min, a una presión entre 2 y 4 bar ([consulte marcador “Grifos inteligentes”, “Alcachofa ecológica” y “Aireador o perlizador con estabilizadores de caudal”](#)).

¿CÓMO DETECTAR FUGAS DE AGUA EN LOS SANITARIOS?

Para saber si tiene fugas de agua en un edificio, asegúrese de tener todos los puntos de consumo cerrados y compruebe que el contador de agua permanece parado. Si esto es así, probablemente no tendrá ninguna fuga en las instalaciones.

Si el edificio es de grandes dimensiones, la medida más eficaz es instalar un **gestor o analizador de consumo** y, si es posible, sectorizar los consumos por planta. La obtención de estos datos sobre el consumo agua le permitirá poder realizar un **plan de ahorro**, donde deberá relacionar estos consumos con el uso que se haga de los sanitarios (por ejemplo número de personas y horas de trabajo). Con estos planes podrá conocer el grado de eficiencia hídrica de su actividad, controlar sus consumos y poder estudiar medias a adoptar para disminuirlos.

En todos los edificios industriales es muy aconsejable establecer un **programa de mantenimiento** de los puntos de consumo sanitario, donde se comprobará la presión de los grifos y duchas, que deberá encontrarse entre 2,2 y 3 bar, y el volumen de agua que dispensan (5 l/min los grifos y 8 l/min las duchas); en los **inodoros** habrá que verificar que funciona correctamente el sistema de doble pulsación o detección de la descarga y que los volúmenes de agua sean los correctos, así como que no existan pequeñas fugas de agua como consecuencia de que sus sistemas de cierre no funcionan correctamente. Recuerde que no es aconsejable introducir objetos en su interior para reducir el volumen de la descarga, ya que pueden impedir el buen funcionamiento de los sistemas de cierre y producir fugas (los inodoros disponen de sistemas que permiten regular los volúmenes de las descargas).



Todas las actuaciones que realice en materia de ahorro de agua en los sanitarios de su actividad serán económicamente muy rentables y las podrá amortizar en cortos periodos de tiempo.

REUTILIZACIÓN DE AGUA EN SANITARIOS:

El uso de la misma agua dos veces es una solución lógica y eficaz, tanto desde el punto de vista ecológico como económico, ya que permite reducir el consumo de agua potable, así como la producción de aguas residuales en un 30%.

Actualmente, diversos fabricantes comercializan diferentes sistemas integrados que se instalan en el propio cuarto de baño y que reutilizan el agua de la ducha, el lavabo y en el inodoro. Si está interesado, consulte en los comercios especializados en sanitarios.

Otra posibilidad dirigida a los edificios industriales que disponen de un número elevado de duchas, consiste en recoger el agua procedente de éstas así como de los lavabos, almacenarla y tratarla en pequeñas depuradoras, para posteriormente reutilizarla en los inodoros y en el riego de zonas verdes. Para aumentar estos volúmenes de agua se puede optar por recoger el agua de lluvia e incorporarla al agua recogida en las duchas y lavabos. Otra opción, es recoger únicamente el agua de lluvia, almacenarla y tratarla, para después utilizarla en el riego de jardines.

No olvide que siempre que reutilice agua, tanto en sistemas integrados para cuartos de baño como en depósitos, es necesario tratarla para evitar problemas sanitarios. (*Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas*).



4. Planes de ahorro de agua en la industria:

En la Comunidad Autónoma de Murcia todas las industrias y edificios industriales deben ejecutar **planes de ahorro de agua**, *Ley 6/2006*, con la finalidad de conocer los consumos de agua de la actividad y disminuir los mismos en sucesivos ejercicios.

Para conocer los consumos de agua de una industria, es aconsejable, en primer lugar, diferenciar los consumos de agua que se producen en la misma:

- Sanitaria
- Proceso productivo
- Limpieza de instalaciones y baldeo
- Lavado de vehículos
- Riego de jardines

Así como la procedencia, calidad y volumen de estas aportaciones de agua:

- Red
- Pozo
- Recirculada
- Reutilizada
- Aportada por la materia prima

Para conocer estos volúmenes es recomendable utilizar **contadores de agua electrónicos o analizadores de consumo**, que permiten un mayor control de los consumos e, incluso, el envío de información a ordenadores y teléfonos móviles.

Posteriormente habrá que relacionar estos volúmenes con la producción de la industria (**agua virtual industrial**), y en el caso del agua sanitaria, con el número de empleados y horas de trabajo.



En este punto parece conveniente tener presentes dos conceptos íntimamente relacionados con la hidroeficiencia industrial, como son el concepto de 'agua virtual industrial' y el de 'huella hídrica'.

Entenderemos como **agua virtual industrial** la cantidad real de agua requerida para la fabricación de cualquier bien o producto industrial. Es un concepto creado en 1993 por el investigador británico John Anthony Allan, que es clave para entender el significado de hidroeficiencia y huella hídrica.

Y como **huella hídrica**, el concepto que fue introducido en el año 2002 por un experto del Instituto UNESCO-IHE, con la intención de definir un indicador que relacionara las necesidades de agua con el consumo total de bienes y servicios, capaz de aportar información válida más allá de los indicadores que hasta entonces existían, basados en la producción. La huella hídrica de una industria vendría definida por el volumen de agua necesaria para la generación de los productos y servicios consumidos por dicha industria. Para las empresas, la huella hídrica es muy útil cuando quiere tener en cuenta no sólo en qué cantidad usa del agua en sus operaciones, sino también qué supone el agua en la cadena de suministro de la empresa.

Dentro de los consumos de agua de los sistemas productivos, como mínimo, habrá que identificar los volúmenes de agua:

- Incorporada al producto
- Perdida en los procesos productivos (evaporación, derrames, agua no contabilizada...)
- Vertida (alcantarillado, mar, gestionada como residuo, fosa séptica, reutilizada fuera de la actividad)
- Recirculada y reutilizada en los procesos industriales

Si queremos completar más a fondo estos planes de ahorro de agua con información que posteriormente nos permita tomar decisiones encaminadas a mejorar la eficiencia hídrica (modificaciones de los procesos productivos, cambios en los productos fabricados...), es conveniente conocer los volúmenes de agua



que se emplean en cada sistema productivo (refrigeración, calderas, limpiezas, etc.) y los que se emplean en cada producto que fabriquemos.

A continuación, se exponen diferentes actuaciones que pueden servir como propuestas para la ejecución de los planes de ahorro de agua en la industria:

PROCESOS:

- Realizar un correcto dimensionamiento de los intercambiadores de calor.
- Recuperar condensados.
- Controlar el desbordamiento de tanques.
- En la limpieza sanitaria estudie la posibilidad de utilizar la ozonización con el conseguirá simultáneamente: desinfectar, higienizar y desodorizar.
- Realizar campañas que mejoren el compromiso de la empresa y los trabajadores en las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua. Mejora la imagen corporativa de la empresa.
- Estudie modificar sus productos finales en relación con el ecodiseño y la ecoeficiencia (huella hídrica y huella de carbono).
- Utilice las mejores tecnologías disponibles y estudie la posibilidad de modificar algunas reingenierías de proceso en busca de la ecoeficiencia.

TRENES DE LAVADO:

- Instale grifos y duchas provistos de electro válvulas de cierre automático.
- Instale boquillas de aspersión.

TRATAMIENTO DE MATERIA PRIMA:

- Elimine lavados por inmersión en duchas.
- Para la cocción: utilice recipientes cerrados o cámaras de cocción.
- Para el enfriado: utilice la inmersión en agua fría mejor que las duchas.
- En el envasado al vacío utilice circuitos cerrados en los tanques de retracción y enfriado. Si no utiliza circuitos cerrados conserve el agua desinfectándola a 100° C durante 5 o 10 minutos.



- En los enjuagues aumente el tiempo de escurrido del producto, optimice su posición, minimice el tiempo y recircule el agua de los baños de tratamiento y enjuague.
- Utilice armarios, túneles de lavado, máquinas limpia botellas o bidones que permitan recircular el agua. Instale tratamientos para purificar el agua utilizada como filtros decantadores o tecnología de membrana.
- Estudie la posibilidad de utilizar agitadores de baños, mediante agitación mecánica, hidráulica, por aire comprimido o ultrasonidos. Estos procesos favorecen la limpieza y disminuyen los consumos de agua.

CALDERAS:

- Automatice la purga de calderas a vapor.
- Mejore la calidad del agua, disminuya las purgas.

BALDEOS:

- Al realizar la limpieza de suelos, antes del baldeo, retire los residuos sólidos con cepillos.
- Para la limpieza de suelos utilice pistolas a presión de cierre instantáneo, según el tipo de limpieza que se requiera regular su presión.
- Utilice limpiadoras mecánicas, las más eficientes disponen de micro fibras y barrido húmedo.

LIMPIEZA DE MAQUINARIA:

- En la limpieza de maquinaria utilice aspiradores de residuos, pistolas de espuma y limpieza a alta presión.
- Limpie las líneas de producción con sistemas tipo 'Clean in Place, CIP'.
- Utilice sistemas centralizados de aspiración, ya que facilitan la limpieza en seco y son muy interesantes cuando los residuos no se quedan incrustados en la maquinaria.
- Estudie la posibilidad de utilizar la limpieza criogénica (parecida a la limpieza de chorro de arena), que utiliza bolas de hielo o virutas de CO₂ sólidas. Favorece la limpieza de residuos secos e incrustaciones.
- Utilice agua ionizada como agente de desinfección y oxidante.



- Emplee sistemas de contracorriente en aclarados.
- Utilice agentes de limpieza de un solo paso.

REUTILIZACIÓN:

- Reutilizar el agua empleada en circuitos de refrigeración y calefacción.
- El agua de la purga de la torre de refrigeración la puede reutilizar como relleno de agua para el depurador de agua del proceso, para el lavado de refrigerante de las bombas, agua de relleno en calderas de baja presión, como agua de enfriamiento de un solo uso (tanque de enfriamiento, compresores, agua de proceso).
- Recupere condensados.

CURTIDO:

- Realice lavados tipo 'Batch' en vez de lavados en continuo; reutilice o recircule licores de proceso cuando sea posible.

MATADEROS:

- En las líneas de sacrificio de los mataderos cortar el agua en los tiempos muertos de trabajo, utilizar detectores de presencia.
- En la limpieza de tripería, reutilizar el agua del último aclarado en el primer lavado.
- Recupere el agua de refrigeración del horno de chamuscado para su empleo en las máquinas de depilación y cepillado.
- Regule la presión de los chorros en el escaldado.



5. Jardines:

Para disminuir los consumos de agua en las industrias o edificios industriales que disponen de jardín o zonas verdes, estudie aplicar las siguientes medidas de ahorro:

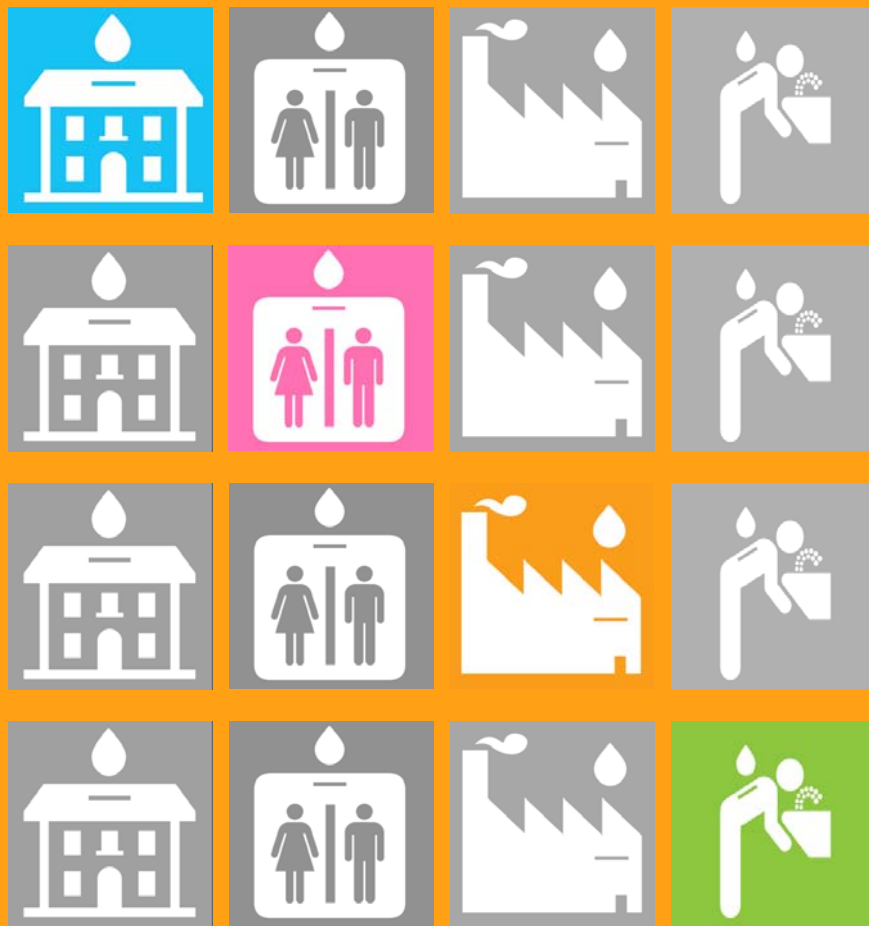
- Recoja el **agua de lluvia** para después utilizarla en el riego de arbolado o zonas verdes, consulte [marcador “Reutilización agua”](#).
- Reutilice el **agua utilizada en lavabos y duchas**, para su utilización en el jardín, consulte [marcador “Reutilización agua”](#).
- Emplee **hidrogeles, retenedores de agua y nutrientes** que posibilitan el crecimiento de las raíces mucho más extensa y a la vez acumula agua, liberándola hacia las raíces más lentamente.
- **Evite el riego en las horas más calurosas**, puede utilizar programadores. Es aconsejable vigilar el correcto funcionamiento de los mismos y modificar los tiempos de riego en relación con la época del año y el estado de las plantas.
- Utilice **riego por goteo o exudación** para árboles y arbustos, son los más eficientes.
- Use **aspersores de corto alcance y detectores de humedad** para el riego de césped. Los detectores de humedad permiten realizar y regular los riegos en relación con las necesidades en cada momento del césped, por lo que, con su instalación, se consiguen grandes ahorros en el consumo de agua.
- Al diseñar o reformar el jardín, **agrupe las especies** según su demanda de agua. De esta forma tendrá zonas de necesidades altas, medias y bajas.



Recuerde que el consumo de agua en edificios industriales e industrias con jardín puede aumentar considerablemente el gasto de agua habitual, por lo que todas las medidas de ahorro en el consumo de agua que adopte en esta zona serán siempre muy interesantes.

Si va a construir un jardín nuevo o modificar el que ya tiene actualmente, utilice técnicas de **Xerojardinería**; use el agua de lluvia o regenerada para el riego, emplea hidrogeles, retenedores de agua y nutrientes para la tierra, utilice las mejores tecnologías de riego y plante especies autóctonas de fácil adaptación y bajos consumos de agua.





AH₂ORRA



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua