

PRIMER CONGRESO IBEROAMERICANO DE PROTECCIÓN, GESTIÓN, EFICIENCIA, RECICLADO Y REÚSO DEL AGUA

PRIMER SEMINARIO DE UNIVERSALIZACIÓN DEL ACCESO AL AGUA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO

UNA REVISIÓN DE LOS DISPOSITIVOS AHORRADORES DE AGUA PARA LOS EDIFICIOS

Rodolfo Giordana, Facundo J. Alonso, José A. Li Gambi, Gabriel Rustan

Departamento de Construcciones Civiles. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

facundojosealonso@gmail.com

RESUMEN: La ciudad de Córdoba se encuentra afectada de un clima semiárido, con una precipitación media anual que ronda los 750mm. A pesar de ello, el consumo de agua promedio por habitante se encuentra entre los más altos del mundo, alcanzando valores del orden de los 400 lts/hab.día. En este contexto, la falta de concientización de la población, hace peligrar la sustentabilidad del recurso, debiendo por consecuencia, establecer medidas concretas destinadas a restringir su consumo. De este modo, las nuevas legislaciones tienden a establecer pautas concretas de dispositivos a emplear en las nuevas edificaciones urbanas. La difusión de estas tecnologías para su paulatina incorporación en nuevos emprendimientos edilicios o la readecuación de los existentes impactarán en la preservación de este vital recurso para nuestro país. En este sentido, este trabajo se orienta a contribuir con elementos concretos al problema de los sistemas ahorradores de agua que enfrenta el municipio para satisfacer las necesidades principales de los usuarios. Sin embargo, todavía no existe una difusión adecuada de las opciones existentes en el mercado local, y las tendencias a nivel mundial en materia de dispositivos ahorradores de agua. Por tal motivo, en el presente trabajo se exponen los dispositivos más empleados a nivel mundial y aquellos disponibles a nivel local, complementado con un análisis comparativo de las eficiencias porcentuales de estos dispositivos.

ABSTRACT: The city of Cordoba is affected by a semiarid climate, with an average annual rainfall of around 750mm. However, the average water consumption per capita is among the highest in the world, reaching values next to 400 liters/hab.day. In this context, the lack of awareness of the population endangers the sustainability of the resource, leading to the urgent need of establishing concrete measures to restrict consumption. Thus, new legislation tends to establish specific guidelines to employ efficient devices in the new urban buildings. The diffusion of these technologies to their gradual incorporation into new buildings or the the adequacy of existing, will impact in the preservation of this vital resource for our country. In this sense, this work aims to contribute to specific elements of the problem of water saving systems, facing the municipalities to meet the main needs of the users. However, there is still no adequate dissemination of the options available in the local market, and global trends in terms of water saving devices. Therefore, in this paper we describe the devices employees worldwide and those locally available, complemented by a comparative analysis of the efficiency of these devices percentage.

PALABRAS CLAVE: Ahorro de agua, Dispositivos ahorradores de agua, Edificios públicos.

1. INTRODUCCIÓN

De todas las crisis sociales y naturales que debemos afrontar los seres humanos, la crisis de los recursos hídricos es la que más afecta a nuestra propia supervivencia y a la del planeta. Según el informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos se prevé que en los próximos veinte años el promedio mundial de abastecimiento de agua dulce disminuirá en un tercio a causa principalmente del crecimiento de la población, de la contaminación y del cambio climático.

Los problemas de actitudes y conductas son un componente esencial de la crisis así como la falta de plena conciencia sobre la magnitud del problema explican que no se hayan adoptado a tiempo las oportunas medidas correctivas que se necesitan. Además, la falta de control con dispositivos medidores de agua por parte de los entes prestadores del servicio acentúan aun más la problemática actual.

La provincia de Córdoba está ubicada en el centro del país, en una región semiárida con un régimen anual de lluvias del orden de 750mm que presenta dos periodos netamente marcados, uno húmedo en primavera y verano, y otro seco en otoño e invierno teniendo un delicado sistema hídrico provincial. Por tal motivo, existen regiones de la provincia que la sustentabilidad del recurso, se encuentra seriamente comprometida. La capital provincial no es la excepción a esta problemática con la tarea de potabilizar el agua superficial proveniente de dos embalses San Roque y Los Molinos y con consumos de agua de 350litros por habitante, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que se deberían utilizar 200litros por habitante como máximo. Esto evidencia un mal uso del recurso en la higiene, lavado, riego, etc. con niveles elevados de derroche del agua potable.

Por las razones expuestas, el Concejo Deliberante de la ciudad de Córdoba aprobó un proyecto que se incorpore a la Ordenanza N° 9387 y modificatorias del Código de Edificación, Capítulo 3, en su Título 3.4, Dotación Sanitaria, como sexto párrafo del punto 3.4.1.- el siguiente texto: *“Establécese la instalación obligatoria de sistema de ahorro de agua para todas las edificaciones que requieran provisión de agua y/o construcciones que impliquen una nueva instalación sanitaria, reformas, renovación o ampliación de instalaciones existentes y de aquellas objeto de reciclado. Las instalaciones deberán contar con dispositivos que minimicen las pérdidas por caudal en exceso en todas las instalaciones sanitarias”*.

Estableciendo que a partir del 1° de enero de 2013 se deberán instalar de manera obligatoria sistemas de ahorro de agua en instalaciones sanitarias. En tanto, fija un plazo de tres años para que se adecúen a esta norma todos los edificios comerciales, industriales o de servicios que cuenten con sanitarios de acceso público.

La obligatoriedad para las nuevas construcciones de contar con sistemas de ahorro de agua en las instalaciones sanitarias es un gran paso adelante, que supera incluso el de la colocación de medidores, ya que baja de manera directa el consumo, incluso en un hogar “sin conciencia” de la importancia de ahorrar agua. Pero el término “sistemas de ahorro de agua”, tal como establece el proyecto de ordenanza, es muy amplio y su alcance dependerá de la reglamentación.

El Departamento Ejecutivo Municipal a través del decreto reglamentario será el que detalle cuales son los sistemas ahorradores de agua que se deberán utilizar. Por tal motivo, en el presente trabajo se pretende poner al conocimiento todos los dispositivos existentes a nivel mundial y los disponibles a nivel local y las técnicas que ofrece el mercado en materia de ahorro de agua con el propósito de optimizar los sistemas de provisión de agua en los edificios. La difusión de estas tecnologías para su paulatina incorporación en nuevos emprendimientos edilicios o la readecuación de los existentes impactarán en la preservación de este vital recurso para nuestro país. En este sentido, se orienta a contribuir con elementos concretos al problema de los sistemas ahorradores de agua que enfrenta el Estado Municipal para satisfacer las necesidades principales de los usuarios.

2. DISPOSITIVOS AHORRADORES DE AGUA MAS EMPLEADOS A NIVEL MUNDIAL

La tecnología en materia de dispositivos de ahorro de agua es muy rica y diversa. En este apartado se presentará una clasificación de los exponentes que se encuentran en el mercado mundial, en función del tipo de uso para el cual fue diseñado.

Perlizadores: Están basados en el conocido “efecto Venturi” que consiste esencialmente en una aspiración originada por la aceleración del agua al pasar por un estrechamiento en la sección del conducto, de esta forma consigue insuflar aire en su interior y aparenta un caudal muy superior al real. Estos dispositivos garantizan un ahorro de agua de entre un 40% y un 70% de acuerdo con la presión de trabajo.

Maneta de apertura de caudal en dos tiempos o etapas: Por razones de practicidad y costumbre, existe una tendencia de la gente a levantar la maneta del grifo monomando verticalmente hasta su tope, consumiendo el 100% de su caudal máximo. Existe un dispositivo que ofrece, a mitad de su recorrido, una resistencia (que actúa como tope psicológico), aunque si se fuerza o vence esa pequeña resistencia, ofrece el 100% de su caudal máximo. En la gran mayoría de los casos con el 50% de caudal es suficiente para los usos clásicos.

Grifos electrónicos de activación por infrarrojos: Estos dispositivos se activan cuando un rayo infrarrojo detecta la presencia del usuario. Ajustan la demanda de agua a la necesidad del usuario, activando el suministro e interrumpiéndolo según se encuentre o no presente. Por esta razón, son posiblemente los dispositivos más eficientes del mercado.

Eyectores giratorios orientables: Los eyectores giratorios orientables son dispositivos que se colocan en el pico del grifo para darle la posibilidad de dirigir el chorro a cualquier parte de la piletta de lavar optimizando el uso del agua por ajuste de la posición del eyector al utensilio que se pretende lavar.

Grifos temporizados: Los equipos o grifos temporizados se caracterizan por producir el cierre automático luego de un tiempo desde su activación. Son activados manualmente y poseen una válvula que se acciona al pulsarla. Esta permanece abierta durante un periodo de tiempo, luego del cual, se cierra automáticamente. Con un equipo temporizado, se pueden conseguir importantes ahorros de agua mediante la correcta regulación del caudal y la fijación más conveniente del tiempo de corte. La experimentación ha demostrado (RST-TEHSA, 2009) que un tiempo medio de 15 a 20 s de suministro es excesivo para el uso que de estos grifos se realiza habitualmente. El lapso de 6 segundos es el más adecuado.

Inodoros (WC) y mingitorios: En este grupo se encuentran los equipos que son normalmente más eficientes en el uso del agua.

Fluxores para inodoros: Los fluxores son los dispositivos de accionamiento de descarga de inodoros y mingitorios. Los fluxores temporizados equivalen a los grifos temporizados pero para los inodoros. Ciertas empresas especializadas en suministros de equipos de ahorro han desarrollado unos pistones especiales, a los cuales se les modifica la curva de descarga y producen una descarga más intensa pero de menos tiempo que permite economizar hasta el 35% del consumo de agua habitual de este tipo de equipamientos. En la actualidad hay fluxores de doble pulsador que permiten la descarga parcial o completa dependiendo de la zona del pulsador que se accione.

Inodoros con dispositivo de doble accionamiento: El inodoro es el sanitario que más agua consume a nivel doméstico. Su descarga media (RST-TEHSA, 2009) suele ser de entre 9 y 10 litros. Los inodoros se utilizan tanto para micciones como para deposiciones, que tienen requerimientos de

consumo de agua bien distintos. Hoy casi la totalidad de los fabricantes ofrecen la opción de mecanismos con doble pulsador. Esto es muy ventajoso si se tiene en cuenta que, en promedio, una persona utiliza el inodoro 5 veces al día, de las cuales 4 son por micciones y 1 por deposición. Para retirar líquidos se necesitan solamente unos 2 ó 3 litros, y el tanque completo sólo se requiere para retirar sólidos.

Tanques o cisternas con pulsador o tirador interrumpible: Los pulsadores interrumpibles permiten detener la descarga presionando nuevamente el mismo botón de accionamiento. Los tiradores interrumpibles se accionan con un mecanismo de tirador que, al jalar de ellos, se quedan levantados y, luego, se interrumpe la descarga simplemente presionándolos nuevamente hacia abajo.

Tanques o cisternas con contrapeso: Tanto a los tanques o cisternas con dispositivos de interrupción como a aquellos que no los tienen puede acoplárseles un contrapeso que rearma el sistema automáticamente y provoca el cierre apresurado del mecanismo, engañándolo y aparentando haber salido todo el agua del tanque, lo que posibilita ahorros de más del 60% del consumo habitual.

Mingitorios con muy poco agua o sin ella: Los mingitorios ubicados en baños públicos son posiblemente uno de los equipos sanitarios más utilizados por los hombres. Hay tecnologías, basadas en la trampa de olores, que permiten a los mingitorios no consumir agua y que, con una limpieza adecuada, no huelan. En este caso ya no hablamos de reducir sino de eliminar los consumos de agua totalmente en uno de los artefactos del baño. Existen varios sistemas. Algunos de ellos consisten de dos componentes: un mingitorio y un cartucho. El cartucho patentado está instalado en la base y contiene un líquido sellador especial. El cartucho actúa como un embudo, permitiendo que la orina fluya a través del líquido sellador, que impide el escape de olores. Luego, el cartucho filtra los sedimentos y deja que el resto de la orina pase libremente hacia el desagüe.

Dispositivos en cocinas: En las cocinas pueden emplearse varios de los dispositivos mencionados previamente, pero existen algunos que son específicos para las cocinas.

Pedal mezclador: Consiste simplemente en un pedal, por lo cual, la salida del agua es activada con el pie durante el tiempo que se pise el pedal.

Otros dispositivos ahorradores de agua: En este grupo se encuentran aquellos dispositivos que normalmente contribuyen al ahorro de agua de modo indirecto.

Contadores: Los contadores de flujo o medidores han evolucionado notoriamente en los últimos años. Algunos permiten, incluso, hasta detectar fugas en la grifería, lo cual los convierte indirectamente en dispositivos ahorradores de agua.

Estabilizadores de presión: Cuando la presión entre los ramales de distribución fría y caliente es bien distinta, se produce un desequilibrio que privilegia la salida del agua con mayor presión, lo cual tiende a incrementar el consumo de agua por parte del usuario, debido a la dificultad de conseguir la temperatura deseada. Los estabilizadores de presión igualan las presiones de ambos circuitos y evitan desperdicios por regulación de temperatura.

Gestores o analizadores de consumo: Es un equipo programado para vigilar la red y detectar fugas eventuales, un reventón e, incluso, una demanda de agua catalogada como no permitida, en cuyo caso, corta automáticamente el suministro.

A continuación, se presentan los dispositivos ahorradores de agua que existen en el mercado local, haciendo un relevamiento de los productos ofrecidos por la firma IDEAL Sanitarios, dedicada a la fabricación de depósitos y repuestos sanitarios y la firma FV S.A. dedicada a la fabricación de grifería destinadas al baño, la cocina y las instalaciones sanitarias. Dos empresas de origen nacional, que basan sus operaciones dentro del marco de un Sistema de Gestión de Calidad bajo los requisitos de Certificaciones ISO.

3. DISPOSITIVOS AHORRADORES DE AGUA OFRECIDOS POR LA FIRMA IDEAL SANITARIOS.

3.1 LINEA SUMA

Se pretende ofrecer una solución a este tema tan acuciante de derroche de agua, reemplazando los depósitos sanitarios existentes, que liberan más que el volumen de agua necesario, por un sistema dual, que reduce a la mitad el volumen de descarga, utilizando sólo lo necesario en cada oportunidad.

En la figura 1, se muestra un depósito para empotrar con sistema de comando dual. Además de la tecla de comando, los depósitos emplean otros accesorios diseñados a tal fin como válvulas de entrada de agua y el mecanismo de descarga.

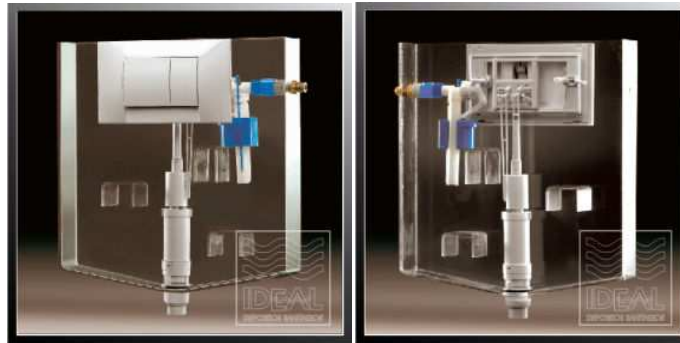


Figura 1.- Depósito de pared – vista interior

El funcionamiento del sistema dual es muy sencillo. Cuenta con dos teclas selectoras que permiten optar por una descarga total de 9litros o una parcial de 3litros, economizando hasta un 50% de agua de descarga.

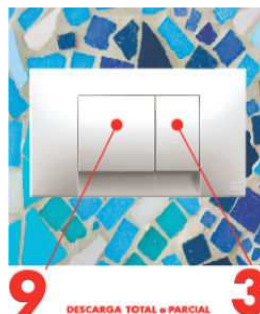


Figura 2.- Sistema dual – tecla selectora de doble descarga

Otra alternativa para el ahorro en la descarga es utilizar un depósito mochila. Con diseño elegante armoniza con los componentes que integran y decoran el baño. Cuenta con teclas selectoras que permiten optar por descarga total o parcial. Su mínima profundidad es de 137mm lo

que permite instalarlo aún donde fue previsto el espacio para un depósito de pared. Único depósito mochila que se adapta a los inodoros cortos y a los inodoros largos.

En la figura 3 se puede observar la válvula de entrada. Tiene una rosca de diámetro 13mm para conectar el caño flexible de alimentación. Se regula la entrada de agua y la altura de la válvula, lo que la hace adaptable a cualquier tipo de depósito. No tiene brazo para el flotante, por lo tanto se independiza del sistema de descarga, adaptándose a todos los depósitos mochila.



Figura 3.- Válvula de entrada para depósito mochila

El mecanismo de descarga dual posee una válvula de descarga universal gracias al cable que permite colocar el botón en cualquier ubicación. Es un mecanismo que ahorra agua, ya que se puede presionar la parte chica del botón para una descarga parcial (para líquidos) o la parte grande del botón para una descarga total (para sólidos), ahorrando hasta un 50% de agua.



Figura 4.- Válvula de descarga dual para depósito mochila

En el caso de inodoros existentes con mochila accionada por el mecanismo tradicional a palanca, se puede reemplazar fácilmente el viejo sistema por uno nuevo utilizando una válvula de descarga de agua universal dual. Es un mecanismo que ahorra agua ya que accionando la palanca hacia abajo se obtiene una descarga parcial y accionando la palanca hacia arriba se obtiene una descarga total como se muestra en la figura 5.



Figura 5.- Válvula de descarga dual a palanca para depósito mochila

3.2 SISTEMAS INTELIGENTES

Otra forma de garantizar el ahorro de agua en la descarga de los inodoros es implementar sistemas electrónicos en los núcleos sanitarios.

El sistema inteligente, asegura higiene y economía de agua descargando sólo el volumen necesario. Funciona automáticamente con una tapa sensor de luz infrarroja acorde al tiempo de permanencia de una persona frente al inodoro. La luz infrarroja, detecta la presencia humana, sentada o de pie frente al inodoro. Hasta 60 segundos realiza una descarga parcial de 3litros y a más de 60 segundos una descarga total de 9litros. Cuenta con pulsador manual adicional para efectuar una descarga total en caso necesario.

El Sistema Inteligente es de muy sencilla instalación. La válvula de descarga se instala dentro del depósito mochila como una válvula común de las existentes en el mercado. La tapa sensor se fija a la pared mediante tornillos o con cinta adhesiva. El sistema funciona a pilas que deben renovarse cada 2 años.



Vista interior del depósito mochila con la válvula electrónica de descarga IDEAL Linea Suma®.

Figura 6.- Sistema inteligente de descarga electrónico y automático para depósitos mochila

En la figura 7, se aprecia la válvula electrónica de descarga que utilizan los sistemas inteligentes. Equipada con un interruptor de 8 puntos que permite regular el volumen de agua que se necesita descargar. El punto 1 para la mínima descarga y el 8 para la máxima.



Figura 7.- Sistema inteligente – válvula electrónica de descarga

Otros dispositivos muy interesantes que se ofrecen para el ahorro de agua en la grifería, son los denominados fluxer regulables y fluxer regulables con interruptor para accionamiento y cierre, ambos compatibles con diversos modelos de griferías.

Cuando abrimos una canilla para lavarnos las manos, lavar frutas y verduras u otros propósitos, necesitamos utilizar para cada uno de estos, diferente consumo de agua. Sin embargo, el caudal que nos provee la canilla tradicional es siempre el mismo, desperdiciando agua y dinero. Utilizando los dispositivos Fluxer se resuelve este problema, al permitir regular el caudal según se

requiera, ahorrando entre un 30% y un 85% el consumo de agua. Además de poder optar por el modo de provisión de agua: chorro aireado o lluvia.



Figura 8.- Fluxer regulables

4. DISPOSITIVOS AHORRADORES DE AGUA OFRECIDOS POR LA FIRMA FV S.A.

4.1 FV TRONIC. LINEA ELECTRONICA

Línea de grifería electrónica de rápida instalación, operación confiable, larga vida útil y mínimo mantenimiento. Un sistema higiénico que otorga un ahorro de consumo de agua de hasta un 80%. Su accionamiento a pilas, sin conexión a red eléctrica, permite prescindir de electricistas y ofrece máxima seguridad. Un sólo plomero es necesario para asegurar una rápida instalación y el único mantenimiento es el reemplazo de las pilas, que brindan años de funcionamiento bajo condiciones normales. Es fácilmente adaptable a instalaciones existentes, siendo ideal para restaurantes, bares, aeropuertos, shoppings, cines, hoteles, escuelas, etc.

Así mismo la grifería electrónica es la mejor opción en baños para discapacitados cuya obligatoriedad en edificios públicos esta contemplada en la legislación vigente.

El funcionamiento es sencillo. Al acercarse las manos al artefacto, el juego electrónico para lavatorio posee un sensor infrarrojo que capta la presencia y permite el pasaje de agua a través de la electroválvula durante un tiempo máximo de 30 segundos. Cuando deja de hacerlo, a los 4 segundos aproximadamente cierra la electroválvula.



Figura 9.- Juego electrónico para lavatorio

La válvula electrónica de descarga de mingitorio para embutir, posee un sensor infrarrojo que capta la presencia de una persona de pie a una distancia máxima de 60cm. Cuando deja de hacerlo, a los 4 segundos aproximadamente realiza la descarga de agua para la limpieza, la cual dura 6 segundos. Se puede regular el caudal y el tiempo de descarga.



Figura 10.- Válvula electrónica para descarga de mingitorio

La válvula electrónica de descarga de inodoro para embutir, posee dos sensores infrarrojos. Uno superior de descarga voluntaria y otro inferior de descarga automática. El sensor superior capta y descarga, mientras que el inferior capta y cuando deja de hacerlo descarga agua para la limpieza de sólidos. Ambas descargas duran aproximadamente 6 segundos.



Figura 11.- Válvula electrónica para descarga de inodoro

4.2 PRESSMATIC. JUEGOS AUTOMATICOS ECONOMIZABLES DE AGUA

La preocupación por el agotamiento de los recursos naturales y por la contaminación ambiental dejó de ser una atribución de científicos y técnicos, pasando a ser parte de la vida de todas las sociedades contemporáneas.

Pensando en ello, se presentan los sistemas automáticos de grifería y válvulas de inodoros que permiten reducir de 30% a 77% el consumo de agua, evitando su desperdicio.

Se recomienda su aplicación en baños públicos, restaurantes, hoteles, aeropuertos, consultorios médicos, hospitales, laboratorios, industrias alimenticias, ómnibus, aviones, barcos, hogares, etc. y en todo lugar donde se desee mantener la higiene y economizar el consumo de agua.

En la figura 12 se muestra un esquema de funcionamiento de los productos automáticos. Son accionados con presión de la mano o del pie y se cierran automáticamente luego de haber liberado una cantidad predeterminada de agua en un tiempo limitado. Utilizan un sistema de accionamiento hidromecánico, esto es, apertura y cierre están dadas por la actuación de dos fuerzas simultáneas: la mecánica (presión de accionamiento manual) y la hidráulica (presión de agua).



Figura 12.- Juegos automáticos – esquema de funcionamiento

5. OBSERVACIONES FINALES

La provincia de Córdoba, presenta elevados consumos de agua potable por habitante, evidenciando un mal uso de este recurso. El Concejo Deliberante de la ciudad de Córdoba aprobó un proyecto orientado a modificar el Código de Edificación para entrar en vigencia a partir de enero de 2013. El mismo prevé la instalación obligatoria de sistemas de ahorro de agua en instalaciones sanitarias disminuyendo de manera directa el consumo de agua. Por tal motivo, se pretende poner al conocimiento todos los dispositivos que existen a nivel mundial y los disponibles a nivel local en esta materia.

En el presente trabajo se han presentado diversas soluciones puntuales al problema del uso eficiente del agua en los edificios. Para ello, se realizó un relevamiento de una buena parte de las técnicas y dispositivos ahorradores de agua que existen en el mercado mundial y sobre todo se profundizó en los productos fabricados y disponibles en el mercado local con la finalidad de contribuir con elementos puntuales al problema.

Con relación a los resultados, merece destacar que las técnicas utilizadas y los dispositivos ahorradores de agua que son de fabricación nacional, en la mayoría de los casos, no difieren significativamente de aquellos disponibles en otros países. Los dispositivos nacionales alcanzan detalles de fabricación que se encuentran totalmente dentro de los niveles de calidad establecidos por los estándares mundiales. Las empresas nacionales, desarrollaron tecnología de avanzada aplicada a estos productos obteniendo excelentes resultados.

Con respecto a la eficiencia, se obtienen variados porcentajes oscilando entre un 30% a un 80%. Ofrecen una amplia gama de productos aplicada a la grifería y depósitos de inodoro destinadas a construcciones nuevas o para readecuar las instalaciones de edificios existentes a bajo costo. De esta manera, con plena conciencia sobre la magnitud del problema podemos obtener un consumo de agua responsable. Una persona bebe en promedio 1.000 litros de agua potable por año y se derrochan 15.000 litros por persona en el mismo periodo por usar sistemas inadecuados. Llamativamente, el 35% del consumo doméstico se descarga a través de los inodoros. La conclusión es entonces, lograr un ahorro significativo en la sociedad requiere necesariamente de la implementación ineludible de sistemas sanitarios eficientes.

BIBLIOGRAFÍA.

Alonso, F.J., Li Gambi, J.A. y Korb, M.L. (2011). *El Impacto de las Tecnologías Ahorradoras de Agua en el Costo Social del Servicio.* Trabajo presentado en exposición oral en el VI Congreso Internacional de Municipios y Servicios Públicos. Córdoba, 4 al 7 de Mayo de 2011. Publicado en los anales del Congreso.

RST-TEHSA (2009) *Dossier Técnico y Tarifas de Sistemas de ahorro de agua y Energía.* Publicación realizada en Ahorraragua.org.

Ruiz Moya, L. (2007) *Hidroeficiencia en el sector Hotelero. Guía práctica para el ahorro de agua y la energía derivada de su utilización.* Consejería de agricultura y agua. Comunidad autónoma de la región de Murcia.

IDEAL-SANITARIOS (2012) *Catálogo Técnico Sistemas de ahorro de agua.* Publicación realizada en ideal-sanitarios.com.ar

FV S.A. (2012) *Catálogo Técnico Soluciones inteligentes.* Publicación realizada en fvsa.com.ar