



**CONAMA10**  
CONGRESO NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

# Investigación sobre potenciales de eficiencia con el empleo de lavavajillas

Autor: Noelia Vela Pardos

Institución: BSH Electrodomésticos España, S.A.

e-mail: [noelia.vela@bshg.com](mailto:noelia.vela@bshg.com)

Otros Autores: Juan Carlos Ibáñez Carranza, Dionisio Pérez Bueno (Canal de Isabel II); Victoria Martínez Gimeno (BSH Electrodomésticos España)

## RESUMEN

Trabajo de investigación para evaluar el potencial de mejora en la eficiencia de utilización de los recursos naturales (agua y energía), que puede obtenerse en los hogares españoles mediante el empleo de lavavajillas. Salvo algunos ensayos de laboratorio, no existen estudios en condiciones reales del uso de agua y energía en el lavado doméstico de vajilla, a mano o con el empleo de electrodomésticos. Se ha constatado una clara mejora de la eficiencia con la utilización de lavavajillas respecto al lavado a mano, observándose una reducción del consumo de agua equivalente al 9 por ciento del total de agua utilizada en la vivienda, evaluado, en valores medios en 30,6 litros diarios de ahorro, de los cuales 27,4 litros por día serían de agua caliente. Igualmente se ha verificado un balance positivo en el consumo de energía, que se ha evaluado en un ahorro de 1,06 kilovatios por hora diario.

**Palabras Clave:** Eficiencia; Energía; Agua; Lavavajillas; Hogares

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad de Madrid, los usos residenciales suponen más del 60 por ciento del volumen total de agua suministrada a los usuarios. La utilización del agua en el hogar, en sus distintos usos finales y potencial de ahorro, ha sido objeto de diversos estudios realizados por Canal de Isabel II mediante medida directa de los caudales instantáneos suministrados a una muestra de viviendas.

Se ha determinado en estos trabajos que el consumo de agua en los distintos grifos de la vivienda (excluidas duchas y bañera) es más del 30 por ciento del volumen total utilizado en usos domésticos de interior, pudiendo suponerse que una parte importante de ese consumo corresponde al lavado de la vajilla, mientras que el consumo de agua específico en lavavajillas solamente es del 1 por ciento del volumen total consumido en el hogar.

En 2003 la Universidad de Bonn realizó un estudio de laboratorio (Stamminger y otros autores, 2004), en el que se analizaron los hábitos de lavado de la vajilla a mano, en idénticas condiciones, para 113 personas de 7 países europeos. Dicho estudio evidenció grandes diferencias en el comportamiento de las personas a la hora de lavar la vajilla, con importantes consecuencias en la cantidad de recursos (agua, energía, tiempo, detergente) utilizados. El volumen de agua utilizado para lavar a mano la cantidad de vajilla equivalente a la carga completa de un lavavajillas oscilaba entre los 50 y 170 litros, llegándose a la conclusión de que los lavavajillas son capaces de lavar la vajilla con mucha menor cantidad de agua y energía que ninguna de las personas que participaron en el estudio, además de obtener un mayor grado de limpieza.

No se tienen noticias de un estudio equivalente realizado, en condiciones reales del uso de agua y energía, en el lavado doméstico de vajilla, a mano o con el empleo de electrodomésticos, por lo que el trabajo que aquí se presenta supone una novedad y una importante contribución respecto a los realizados anteriormente sobre los usos de agua en ámbitos residenciales.

Este trabajo ha sido elaborado conjuntamente por Canal de Isabel II, empresa suministradora de agua en la Comunidad de Madrid, y BSH Electrodomésticos España (BSHE), empresa líder en fabricación de electrodomésticos en nuestro país y que comercializa diversas marcas en el mercado español.

BSH Electrodomésticos trabaja, desde hace años, en la mejora de la eficiencia de sus productos a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida: producción, distribución, uso y fin de uso. Los análisis de ciclo de vida muestran que más del 90 por ciento del impacto de los lavavajillas que fabrica tiene lugar durante la etapa de uso en los hogares debido, principalmente, al consumo de recursos del aparato, razón por la cual ha centrado sus esfuerzos en incorporar mejoras tecnológicas que permitan disminuir dicho consumo. Desde 1990 se ha reducido el consumo de agua por ciclo de lavado en un 68 por ciento y en un 44 por ciento el consumo de energía.

Los lavavajillas utilizados en este trabajo consumen, en programa normal 12 litros de agua, lo que en una primera apreciación supone un ahorro considerable con respecto al lavado a mano, según las conclusiones del estudio de laboratorio anteriormente mencionado.

## **2. OBJETIVOS**

La finalidad de este trabajo ha sido conocer el consumo y las pautas de uso real de los usuarios en el lavado de la vajilla, tanto a mano como con lavavajillas, así como las posibles mejoras en la eficiencia y ahorro que puedan conseguirse con la utilización de un lavavajillas de bajo consumo.

Se ha evaluado el potencial de mejora en la eficiencia de utilización de los recursos naturales que puede obtenerse en los hogares mediante el empleo del lavavajillas. El objeto principal del trabajo se centra en el uso del agua, que constituye el aspecto primordial de la actividad del Canal de Isabel II, pero también se ha efectuado una evaluación de la eficiencia energética, considerada asimismo un objetivo medioambiental de primer orden.

## **3. METODOLOGÍA**

El trabajo de campo se ha realizado principalmente entre enero y junio de 2008, sobre una muestra de 155 viviendas, en las que se ha monitorizado, de forma continua, el consumo de agua durante al menos cuatro meses en cada vivienda. Durante los dos primeros meses los participantes debían realizar el lavado de la vajilla exclusivamente a mano. Posteriormente, y tras la instalación y habilitación del lavavajillas, el lavado debía hacerse utilizando el electrodoméstico suministrado.

Las distintas fases del proceso seguido para la realización del trabajo se resumen en el siguiente cronograma (Fig. 1):



<sup>1</sup> Monitorización de los consumos con lavado a mano (20/12/07 al 13/3/08)

<sup>2</sup> Monitorización de los consumos con lavado a máquina (6/3/08 al 15/9/08)

*Figura 1. Cronograma de las fases del proceso.*

La muestra fue seleccionada entre clientes de BSH Electrodomésticos repartidos por toda la Comunidad de Madrid que, o bien no disponían de lavavajillas en el momento de la selección o que, por antigüedad del aparato pudieran estar interesados en renovarlo.

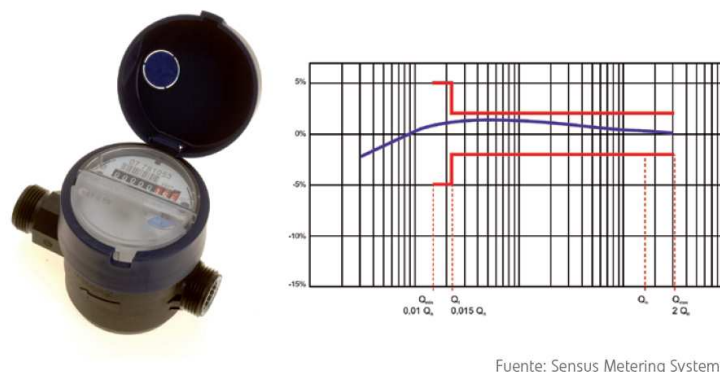
Sobre una muestra inicial de 280 clientes, se verificó la viabilidad de instalación de los equipos de medida necesarios en el domicilio, obteniendo así la muestra final de 155 domicilios, habiéndose descartado el resto por imposibilidad de instalar los distintos equipos o por renuncia de los preseleccionados.

Las restricciones inherentes al proyecto: disponibilidad de los usuarios, posibilidad de instalación del lavavajillas y de los equipos de medida sin realizar reformas, etc., hicieron que la selección de la muestra no fuera totalmente aleatoria. Fue preciso, por tanto, verificar que se cumplían algunos criterios de estratificación y ausencia de sesgo en aquellos aspectos que pudieran ser relevantes, de forma que se garantizase la representatividad de la muestra observada.

Las viviendas que componen el estudio se sitúan principalmente en el municipio de Madrid y su corona metropolitana, con una minoría ubicada en las zonas de la sierra y periferia, en una distribución que no se aparta significativamente de la distribución porcentual de viviendas en la Comunidad de Madrid, según los últimos datos publicados por el INE, en el censo de 2001.

La muestra presenta un cierto sesgo hacia viviendas de un tamaño superior a la media de la Comunidad de Madrid. También, la ocupación de las viviendas es mayor que la media de la región (3,34 personas por vivienda, respecto a 2,89). Este sesgo probablemente está relacionado con la presencia actual de lavavajillas en las viviendas, o de disponibilidad para su instalación inmediata. A la hora de extrapolar los resultados obtenidos al conjunto de la población madrileña o española se han tenido en cuenta estas circunstancias.

La monitorización del consumo se ha realizado mediante contadores volumétricos de precisión (clase C), con emisor digital de pulsos para su centralización en equipos datalogger (Fig. 2). Este contador, instalado en la entrada general de agua de la vivienda, registra el consumo de forma continua, permitiendo discriminar el volumen empleado en los distintos usos y, particularmente, el utilizado en el lavavajillas. La medida en continuo del consumo permite, igualmente, detectar ausencias prolongadas del hogar y otras circunstancias que pudieran afectar los resultados finales, de forma que teniendo en cuenta estas condiciones es posible homogeneizar los resultados obtenidos.



*Figura 2. Contadores volumétricos de precisión.*

Este equipamiento permite la identificación de los distintos usos del agua, sin embargo no es posible, en la mayoría de los casos, distinguir los diferentes grifos de la vivienda (fregadero, lavabo, bidé, etc.) por presentar unas curvas de consumo muy similares. Por ello, para el control del consumo del lavado de la vajilla a mano que se realiza en los fregaderos, se instalaron contadores de velocidad de clase B directamente sobre las tomas de agua fría y caliente de los fregaderos (Fig. 3).



Fuente: Sensus Metering System

*Figura 3. Emisor de pulsos.*

Para llevar a cabo el estudio, se han utilizado lavavajillas de 60 centímetros de ancho, de clase

AAA, de cada una de las marcas de BSH Electrodomésticos: Balay, Bosch, Siemens y Lynx, dependiendo de la marca del electrodoméstico que tuviera el usuario previamente en su domicilio.

Dichos lavavajillas se enviaron a los domicilios seleccionados durante la fase de lavado a mano, retirándose el antiguo en su caso, y entregando el lavavajillas de BSH, encajado en el hueco, pero sin habilitar, para evitar su uso antes de la segunda fase del estudio.

Todos los lavavajillas tienen la misma electrónica e idéntico sistema hidráulico. De esta manera, todos consumen 12 litros de agua y 1,05 kilovatios por hora de energía en el programa de referencia que es el ECO 50° C (Fig. 4).



Fuente: BSH

*Figura 4. Lavavajillas Balay 3VS563BD.*

#### **4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Las mediciones realizadas durante el periodo de lavado a mano de la vajilla han determinado que el consumo de agua en el fregadero es como media de 88,8 litros diarios, de los que 52 corresponden a agua caliente. Este consumo es, aproximadamente, el 26 por ciento del total de la vivienda.

Una vez instalados y habilitados los lavavajillas, este consumo de agua en el fregadero se redujo a 54,2 litros diarios, que representan el 15,9 por ciento del consumo total, siendo 24,6 litros diarios el de agua caliente.

Durante el periodo de prueba de utilización del lavavajillas, se ha monitorizado cada uno de los usos del mismo, registrándose el momento de utilización y los volúmenes de agua consumidos. Según los datos de referencia del fabricante, el consumo de agua de cada ciclo está comprendido entre los 10 y los 17 litros, dependiendo del programa utilizado. Los registros tomados durante la prueba confirman estos datos, siendo el volumen medio por uso durante todo el periodo monitorizado, de 12,47 litros.

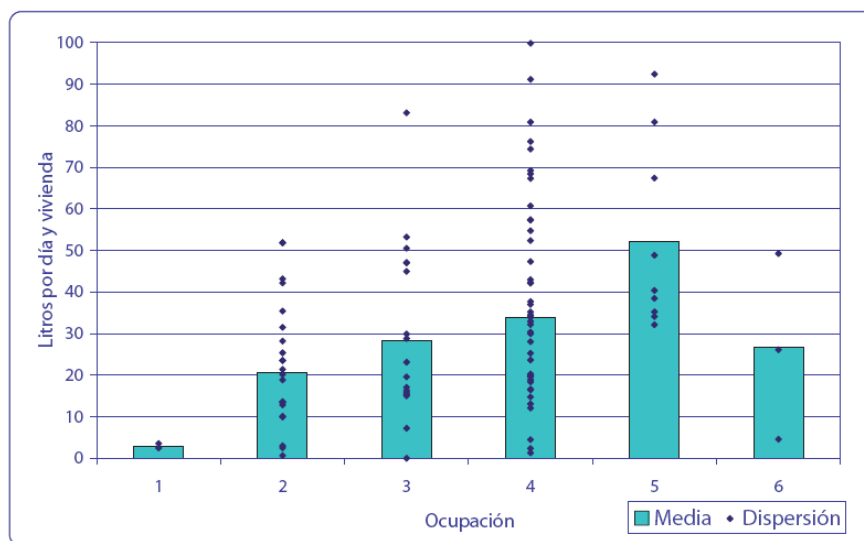
La frecuencia media de utilización del lavavajillas ha sido de 2,46 usos por semana, dependiendo este dato en gran manera, como era previsible, del número de personas que habitan la vivienda.

Los resultados obtenidos indican una clara mejora en la eficiencia del uso de agua mediante la utilización del lavavajillas, obteniéndose un ahorro de agua equivalente al 9 por ciento del consumo total de las viviendas. Este ahorro, por término medio, se ha evaluado en 30,6 litros diarios, de los que 27,4 serían de agua caliente. Siendo el mismo notablemente mayor en viviendas en las que habitan 3 o más personas, llegando a los 52 litros de ahorro diario en viviendas de 5 habitantes, y mínimo en viviendas ocupadas por una única persona.

Extrapolando estos valores al conjunto de la Comunidad de Madrid, considerando el 47 por ciento de viviendas que no dispone de lavavajillas y teniendo en cuenta los datos de ocupación de esos hogares, existe un ahorro potencial de 8,9 hectómetros cúbicos al año, con una media de 23 litros diarios por vivienda.

La mejora en el uso de la energía se ha evaluado en 1,06 kilovatios por hora diarios, y es debida a la reducción en el volumen de agua caliente empleada, que compensa ampliamente la energía utilizada por el lavavajillas ensayado.





*Figura 5. Reducción Del consumo de agua con el uso del lavavajillas.*

Los resultados obtenidos se han conseguido con una utilización normal del electrodoméstico, de la forma que es habitual en los hogares de la Comunidad de Madrid. La mejora en la eficiencia se encuentra muy relacionada con los hábitos en el lavado de la vajilla, tanto a mano como a máquina, los cuales han mostrado una gran disparidad. Se estima que con la mejora de estas prácticas, en especial atendiendo a las recomendaciones de los fabricantes de lavavajillas en lo que se refiere a una utilización eficiente, podrían superarse los buenos resultados que se han puesto de manifiesto en este trabajo.

## 5. REFERENCIAS

IBÁÑEZ, et. Al. (2009). : “Investigación sobre potenciales de eficiencia con el empleo de lavavajillas”. Canal de Isabel II, Cuadernos de I+D+I N°7, 2009.

CUBILLO, F. et al. (2001).: “Estudio de la demanda de agua para uso urbano en la Comunidad de Madrid”. Fundación Canal de Isabel II.

CUBILLO, F. et al. (2008).: “Microcomponentes y factores explicativos del consumo doméstico de agua en la Comunidad de Madrid”. Canal de Isabel II, Cuadernos de I+D+I N° 4, 2008.

FERNÁNDEZ, M. y SAINCTAVIT, L. (2008).: “Estudio de potenciales de ahorro de agua en usos residenciales de interior en la Comunidad de Madrid”. Canal de Isabel II, Cuadernos de I+D+I N° 6, 2009.

INE (2001). : “Censo de Viviendas”. [Online] Available: <http://www.ine.es>

STAMMINGER, R. et al. (2004).: “A European comparison of Cleaning Dishes by Hand”.