

---

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE AHORRO DE AGUA EN EDIFICIOS PÚBLICOS Y ESTUDIO DE  
SISTEMAS TARIFARIOS PARA PROMOVER EL USO EFICIENTE DEL AGUA Y LA RECUPERACIÓN DE  
COSTES EN LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS DE CANARIAS, MADEIRA Y AÇORES**

G. Martel\*, L. Vera\*, G. Piernavieja\*, R. Sánchez\*\*, C. Caballero\*\*, J. Báez\*\*\*, A. Berriel\*\*\*\*

\*Instituto Tecnológico de Canarias, S.A., Playa de Pozo Izquierdo s/n, Pozo Izquierdo - E-35119 - Santa Lucía (Gran Canaria) Las Palmas – España (E-mail: [gmartel@itccanarias.org](mailto:gmartel@itccanarias.org))

\*\*Mancomunidad Intermunicipal del Sureste de Gran Canaria C/ Los Cactus, s/n - Polígono Industrial de Arinaga - 35118 - Agüimes - Gran Canaria – España (E-mail: [agenda21.cati@canarias.org](mailto:agenda21.cati@canarias.org))

\*\*\*Mancomunidad del Norte de Tenerife C/ San Agustín nº 7 - 38410 Los Realejos - Tenerife – España (E-mail: [interreg@mannorte.es](mailto:interreg@mannorte.es))

\*\*\*\*Consejo Insular de Aguas de Lanzarote C/ Paraguay, 4 - 35500 Arrecife de Lanzarote – España (E-mail: [cial02@telefonica.net](mailto:cial02@telefonica.net))

### **Abstract**

The concept “Water Demand Management” comprises those activities that aim at obtaining the biggest possible volume of hydraulic services using the minimum amount of water, by means of reducing the demand and improving the efficiency of networks and uses. Among the possible measures, we find those dealing with awareness raising, promotion of saving technologies and modification of water tariff systems. This article shows the experience of the AQUAMAC project in applying water saving technologies in public buildings and installations, as well as a study about water tariffs carried out in the Canary and Açores Islands proposing a methodology for the promotion of an efficient water use and the recovery of costs for water services.

**Keywords:** water saving, efficient use, demand side management, water tariffs, water saving technologies, public installations, recovery of costs for water services

### **Resumen**

Se conoce como la Gestión de la Demanda de Agua, al conjunto de todas aquellas actividades, que facilitan la obtención del mayor volumen posible de servicios hidráulicos con la mínima cantidad de agua. Esto se consigue a través de la reducción de la demanda y la mejora de la eficiencia de redes y usos.

Entre las medidas posibles están las relacionadas con la concienciación, la promoción de tecnologías de ahorro y la modificación de los sistemas tarifarios del agua.

Este artículo esboza la experiencia del proyecto AQUAMAC en la aplicación de las tecnologías de ahorro de agua, en edificios e instalaciones públicas, así como el estudio de tarifas del agua en Canarias y Açores para proponer una sistemática que apoye el uso eficiente y la recuperación de costes.

**Palabras clave:** ahorro de agua, uso eficiente, gestión de la demanda, tarifas del agua, tecnologías de ahorro, instalaciones de uso público, recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua

Tradicionalmente se ha considerado que “sobra” agua en el archipiélago de Açores, la isla de Madeira y la mayoría de las islas occidentales del archipiélago canario (Tenerife, La Palma, y La Gomera). Por el contrario, la obsesión por la búsqueda y aprovechamiento del agua ha sido constante en El Hierro, Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria e incluso Porto Santo.

Aunque la realidad es mucho más compleja, sí es cierto que el concepto tradicional de captar o producir más agua para satisfacer las necesidades crecientes, hoy en día, no es suficiente. Los abastecimientos de agua deben basarse en principios de sostenibilidad donde se minimicen los costes ambientales y económicos, y la calidad del servicio y el recurso sean óptimos. Sin duda la gestión eficiente de los recursos adquiere cada vez mayor importancia. La excesiva confianza en las variables meteorológicas, en el agua almacenada en los acuíferos insulares o en la tecnología de desalación, en una situación de creciente demanda y ante las impredecibles consecuencias del cambio climático o la subida del precio del petróleo, puede llevar a situaciones límite si no se prevén medidas correctoras con suficiente antelación. Ejemplos de estas circunstancias se pueden detectar en titulares de prensa, impensables hace algunos años:

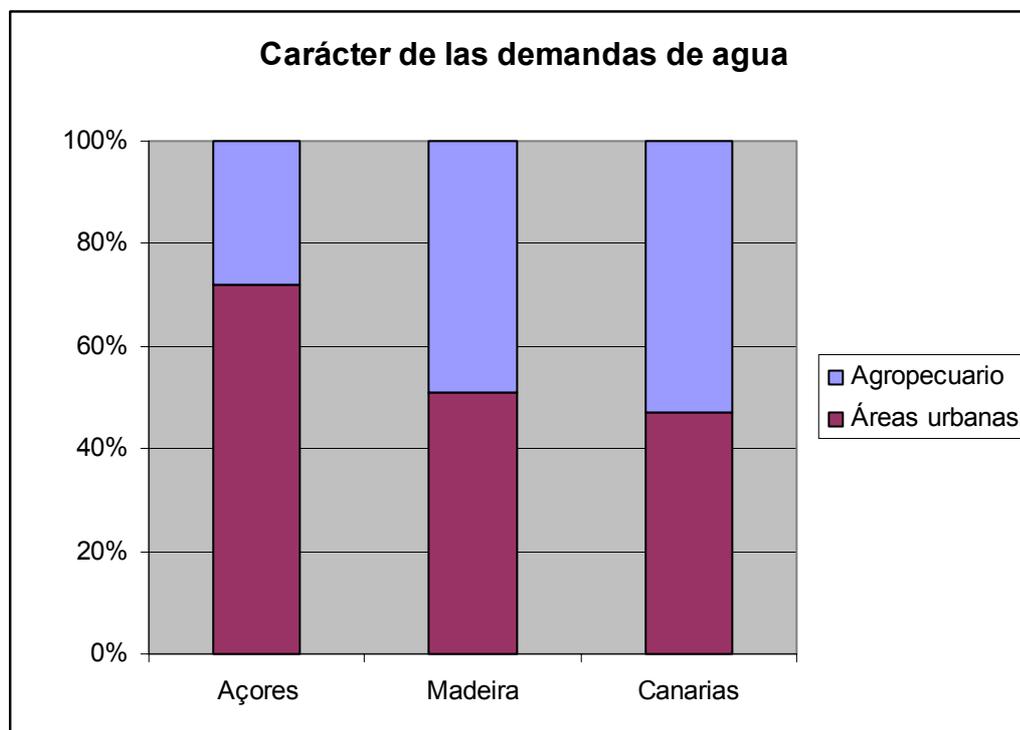
- “A Câmara Municipal do Funchal acaba de alertar os munícipes para a necessidade de haver um maior controlo nos gastos de água no concelho”. *Diario de Noticias da Madeira*, 06/07/2004<sup>1</sup>
- “Poupar água para que não falte”. *Diario Insular* (Terceira, Açores), 20/07/2004
- “El sector hotelero asegura que los cortes de agua «son una tragedia para el turismo»”. *Lanzarote: Canarias 7*, 03/08/2004

En las islas donde tradicionalmente los recursos naturales han sido suficientes, es prioritario preservar la calidad y evitar la sobreexplotación, así como acometer las inversiones adecuadas para que el transporte y distribución de agua se realice de la forma más eficiente posible y no esté tan sometido a la variabilidad de las precipitaciones. En el resto de islas donde se han abordado proyectos de desalación y reutilización de aguas depuradas es fundamental, también, realizar una gestión enormemente eficiente dada su fragilidad ante cualquier eventualidad. Esta fragilidad se manifiesta en la creciente y absoluta dependencia energética del exterior para producir los recursos acuíferos necesarios con que satisfacer las crecientes demandas residencial y turística.

Uno de los objetivos fundamentales que debe plantear la gestión sostenible del agua es promover de forma continua un uso más eficiente del recurso y, si es posible, generalizar la toma de conciencia sobre los costes económicos, ambientales e incluso sociales que llevan incorporados los ciclos de abastecimiento y tratamiento del agua. Ésta toma de conciencia debe propiciar la generación o recuperación de una cultura del agua que prime el uso racional y eficiente de los recursos y su protección en la naturaleza. En esta línea, el proyecto AQUAMAC ha desarrollado acciones y herramientas que pretenden facilitar este camino a las instituciones públicas o privadas de Açores, Madeira y Canarias. En todos estos archipiélagos las demandas de agua de las áreas urbanas (integrando en este concepto las de carácter doméstico, turístico, industrial y las asociadas a espacios públicos y recreativos) están adquiriendo cada vez mayor importancia, en contraposición con el tradicional sector agrícola (Figura 1). Además, estos usos exigen unos requerimientos de calidad y control cada vez más exhaustivos.

---

<sup>1</sup> Un resumen actualizado de noticias sobre el agua en Açores, Madeira y Canarias puede consultarse en [http://www.itccanarias.org/aquamac/noticias\\_y\\_eventos/noticias.php](http://www.itccanarias.org/aquamac/noticias_y_eventos/noticias.php)



**Figura 1. Origen de la demanda de agua en los archipiélagos de la Macaronesia**

La Gestión de la Demanda de Agua<sup>2</sup> se plantea como una alternativa o complemento a la gestión tradicional de la oferta donde, ante el incremento de las necesidades o el deterioro de los recursos hídricos, las soluciones se basan en ampliar indefinidamente la oferta de agua mediante nuevas inversiones en captación, producción o transporte entre cuencas. Esta búsqueda constante de nuevas fuentes de agua puede no ser sostenible en el tiempo ya que supone mayor impacto ambiental y un incremento constante de las necesidades de inversión y de los costes de producción. Este proceso normalmente va acompañado de un empeoramiento del rendimiento del sistema global sino se toman medidas específicas. Por el contrario, la Gestión de la Demanda de Agua alude al conjunto de todas aquellas actividades que facilitan la obtención del mayor volumen posible de servicios hidráulicos con la mínima cantidad de agua, vía reducción de la demanda y mejorando la eficiencia en el uso. Tanto es así que muchas regiones ya incorporan este concepto como un elemento más de la planificación hidrológica y una vía para liberar recursos que satisfagan el incremento de necesidades hídricas o sustituyan fuentes con problemas de sobreexplotación o más caras<sup>3</sup>. Las actuales tendencias en gestión apuntan a abordar la resolución de cada uno de los problemas relacionados con el agua partiendo de una perspectiva general que considere todo el proceso. La materialización de dicha perspectiva global se concreta en lo que ya se está denominando “gestión integrada del agua”, siendo uno de sus propósitos básicos combinar las diferentes actuaciones en los distintos ámbitos de la gestión del agua. En las primeras etapas del camino hacia una gestión integrada del agua surge, como una de las tareas principales, la coordinación de los que vendrán a ser sus dos componentes básicos: la gestión del agua desde el lado de la oferta y la gestión del agua desde el lado de la demanda. Ambas alternativas no se encuentran hoy en modo alguno en condiciones similares: ni en cuanto a su conocimiento, desarrollo, experiencia, ni aún, consideración<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> A. Estevan, 1.996

<sup>3</sup> P. Arrojo y Naredo, JM , 1.997

<sup>4</sup> Cobacho R., Cabrera E. y Doiz R., Jornadas Internacionales Uso Racional del Agua en las Ciudades, 1999.

Para mejorar el rendimiento global de los sistemas de abastecimiento y promover el uso eficiente del agua por parte de los usuarios finales de las áreas urbanas y, en consecuencia, reducir la demanda global del recurso se pueden utilizar varios métodos. La literatura al uso engloba todas estas técnicas y metodologías en programas y subprogramas específicos según el contenido o campo de actuación. Así se proponen programas dirigidos a la mejora del rendimiento de las infraestructuras vía reducción de pérdidas y mejora de los sistemas de control y medición de consumos; programas dirigidos a la sustitución de agua potable de la red general por fuentes alternativas para determinados usos como es el caso de la reutilización de aguas depuradas o el aprovechamiento de pluviales; programas de gestión con instrumentos normativos y de otro tipo que apoyen el resto de medias y, por último, programas de ahorro y eficiencia que buscan reducir la demanda de los usuarios vía mejoras tecnológicas en los dispositivos de consumo o a través de promover el ahorro voluntario.

Desde esta primera fase del proyecto AQUAMAC se han tratado prácticamente todos estos enfoques. Aunque este artículo centra su atención en las técnicas y métodos para promover un ahorro y uso eficiente del agua, no se ha de olvidar que estas medidas no tienen excesivo sentido si no están enmarcadas dentro de una estrategia global de gestión de la demanda.

Entre las técnicas utilizadas para promover el ahorro y uso eficiente del agua se encuentran la introducción de dispositivos más eficientes en los puntos de consumo de los edificios tanto existentes como de nueva construcción, proceso que requiere un esfuerzo importante de divulgación y demostración. Otros métodos son los que incentivan el ahorro voluntario a través de campañas de sensibilización o a través de los sistemas tarifarios. Con estos objetivos se han emprendido acciones demostrativas, en el proyecto AQUAMAC, que incorporen las tecnologías disponibles en materia de ahorro de agua, acompañadas de instrumentos de sensibilización y demostración. A su vez, tal y como plantea la Directiva Marco de Aguas<sup>5</sup> y con el objeto de intentar conciliar la promoción del ahorro y uso eficiente del agua con la recuperación de costes de los sistemas de abastecimiento, se ha planteado el estudio de la estructura de los sistemas de tarifas del agua existentes en los archipiélagos de la Macaronesia europea, proponiendo pautas generales que ayuden a cumplir ambos objetivos.

Entre las acciones que se suelen llevar a cabo para lograr una correcta gestión de la demanda de agua, destacan los programas de eficiencia que consisten en reducir el consumo de agua potable mediante la introducción de modificaciones técnicas en los equipos y dispositivos de consumo. El éxito de estas medidas en algunos ámbitos ha llevado incluso, a la creación de normativa específica al respecto. Programas de este tipo se han venido llevando a cabo desde hace más de una década en el ámbito internacional (México, EE.UU., Canadá, Alemania,...) pero en cambio en España y Portugal no se ha comenzado a realizar ningún estudio o aplicación concreta, en el ámbito público, hasta hace muy poco tiempo (Zaragoza, Alcobendas, Calviá, Programa nacional para el uso eficiente de agua de Portugal, etc.,...). Como ejemplos más cercanos a la Macaronesia están los trabajos realizados para la Estrategia de la Reserva de Biosfera (1998) de Lanzarote y las aplicaciones demostrativas desarrolladas en Teror (Gran Canaria) durante 1999.

Con el objeto de aportar información básica sobre los diferentes dispositivos de ahorro de agua disponibles en el mercado el proyecto AQUAMAC se desarrolló una guía de tecnologías ahorradoras de agua, así como un banco demostrativo para formación y divulgación. Estas herramientas han sido útiles para que las entidades socias del proyecto



**Figura 2. Instalación sencilla de dispositivos de ahorro**

<sup>5</sup> Artículo 9 de la Directiva Marco de Aguas de Recuperación entendiendo la recuperación de costes como un principio orden: incentivos adecuados para el uso eficiente del agua.

puedan diseñar proyectos de implantación en sus ámbitos locales. Dicha guía<sup>6</sup> contiene una descripción somera de las diferentes tecnologías disponibles en griferías, duchas y sanitarias, resaltando las ventajas e inconvenientes de cada tipo. A su vez, dispone de un listado de suministradores y precios de referencia que se actualiza periódicamente.

Tanto el Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. como la Mancomunidad Intermunicipal del Sureste de Gran Canaria, la Mancomunidad de municipios del Norte de Tenerife y el Consejo Insular de Aguas de Lanzarote emprendieron actuaciones demostrativas de implantación de dispositivos de ahorro de agua. Las instalaciones, tipo de fontanería existentes y las metodologías aplicadas han sido diversas y, de hecho, los resultados también. Todas las actuaciones de incorporación de dispositivos de reductores de caudal o que posibilitan el ahorro de agua se han realizado en centros públicos de diferente índole: centros de formación, instalaciones deportivas, centros culturales y centros de trabajo. A su vez los socios ya mencionados junto con IGA – Investimentos e Gestão da Água en Madeira y la Direcção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos en Açores, y por medio de los materiales desarrollados durante el proyecto: boletines informativos, breve guía para el ahorro de agua en viviendas y edificios públicos, spot publicitario, cartelería específica, cuñas de radio, encartes en prensa, etc., han desarrollado campañas globales de concienciación en sus ámbitos de influencia.

Como tónica general, las instalaciones, sobre todo las que están abiertas al público en general y que son de uso masivo como las ligadas a colegios e instalaciones deportivas, se encontraban en un mal estado de conservación y, en muchas ocasiones, la grifería existente no permitía modificaciones o adaptaciones sin que se sustituyera el sistema completo. Los métodos de trabajo desarrollado por los distintos socios han sido los siguientes:

El Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. revisó cada una de sus instalaciones para identificar la grifería existente y definir para cada caso concreto las posibles actuaciones. Además, se informó a todos los trabajadores de las medidas tomadas, instalando indicativos en cada uno de los puntos de consumo y se les incentivo a incorporar dispositivos de ahorro en sus propias viviendas. En la actualidad, el estado de mantenimiento es óptimo y los resultados son variables debido al poco peso específico que tienen los cuartos de baño en el consumo global de las instalaciones, la variabilidad del uso de las mismas, y la existencia de consumos asociados de volumen muy importante y que no están segregados de los consumos de los usuarios: riego de áreas ajardinadas, producción y consumo de proyectos tecnológicos, residencias, etc.

Por su parte, la Mancomunidad Intermunicipal del Sureste de Gran Canaria actuó en el Colegio Integrado de Formación Profesional Villa de Agüimes, el IES Carrizal, el IES Doctoral, la Piscina Municipal de Agüimes, el Pabellón Deportivo Nicolás González Vega y el Estadio Municipal de Vecindario. La empresa suministradora de los dispositivos realizó directamente las instalaciones, pudiéndose actuar sólo en parte de los puntos de consumo dado el estado de mantenimiento previo y a que en muchos casos, no era posible realizar adaptaciones. Posteriormente, a través de una consultora externa, se realizaron auditorías de consumo de agua a cada emplazamiento detectándose nuevas dificultades para la evaluación de las instalaciones (Figura 3). Entre estas dificultades destacan la inexistencia de registros completos de los usuarios totales de las instalaciones y su tiempo de uso, elemento enormemente variable, y a la detección de averías internas que provocan pérdidas de agua muy superiores a los consumos normales de las instalaciones. No obstante, en los emplazamientos donde se han podido realizar mayor número de actuaciones y se han podido reparar las averías existentes se han detectados tendencias a la baja del consumo por usuario registrado (11 -12 %) o del consumo global de las instalaciones. En todos los casos los períodos de evaluación, el registro de usuarios y la medición de consumos han de mejorarse para poder realizar una óptima evaluación.

El Consejo Insular de Aguas de Lanzarote seleccionó una serie de centros de arte, cultura y turismo, la sede del propio Cabildo Insular, instalaciones deportivas y otras instalaciones dependientes del Cabildo Insular para realizar aplicaciones demostrativas de instalación de dispositivos de ahorro. La metodología aplicada fue la de realizar una inspección previa y recopilación de información sobre las instalaciones, estimar las necesidades de dispositivos de ahorro y seleccionar un suministrador único que además se responsabilizase de la instalación. El

<sup>6</sup> Disponible en [www.itccanarias.org/aquamac](http://www.itccanarias.org/aquamac)



hecho de que la instalación se haya realizado sin la implicación, ni supervisión del personal de mantenimiento de cada uno de los establecimientos, el estado de deterioro en que se encontraban algunas instalaciones y la sustitución de algunos dispositivos que simplemente, con la incorporación de información de uso podían promover un uso más eficiente, provocó algunos problemas que llevaron a eliminar algunos de los nuevos dispositivos instalados y a que no se haya podido realizar una evaluación de resultados real.

En el caso de la Mancomunidad de municipios del Norte de Tenerife se han realizado actuaciones demostrativas en los 9 municipios que la conforman. Para ello se han seleccionado en cada municipio, centros docentes e instalaciones deportivas. La característica más importante a destacar en el método utilizado ha sido la implicación durante todo el proceso, de los alumnos y profesores del Taller de empleo sobre tecnologías del agua que se ha desarrollado en la Mancomunidad en paralelo con esta actuación. Esta particularidad imprimió un carácter muy diferente a las actuaciones desarrolladas. Por un lado, las actuaciones sirvieron para formar a todo un colectivo de personas sobre las tecnologías de ahorro de agua y su aplicación y, por otro, la implicación de un personal debidamente formado y motivado en las instalaciones garantizó que se comprobara la calidad de las instalaciones, se realizaran las labores de mantenimiento y reparación necesarias ante las deficiencias detectadas en cada emplazamiento, que se implicara al personal de mantenimiento y que se documentaran adecuadamente cada una de las actuaciones. Para cada caso se realizó un estudio previo de los consumos de cada emplazamiento antes de la instalación de los dispositivos de ahorro, se realizó un inventario de dispositivos de ahorro necesarios a instalar en cada emplazamiento, se seleccionaron los dispositivos de ahorro adecuados para cada grifo, cisterna, ducha, etc. dándole preferencia a aquéllos de máximo ahorro de agua, se abordó la instalación de los dispositivos de ahorro y se continuó con un seguimiento del uso y de los consumos (Figura 3). Además, esta actuación permitió que algunas instalaciones en desuso por el deterioro que acusaban, hayan sido puestas en uso de nuevo, al renovar los dispositivos de fontanería. Cabe destacar que al igual que en los trabajos llevados a cabo por los otros socios, la evaluación de resultados es muy difícil ya que en la mayoría de los casos la variabilidad de la demanda de agua depende de múltiples factores como la climatología cuando hay instalaciones de riego asociadas, averías imprevistas y el escaso control sobre el número de usuarios. No obstante, se ha podido detectar ahorros globales en instalaciones deportivas de un 20 a un 35 % para similares periodos del año, aunque es necesario realizar un control permanente y correlacionando número de usuarios y estado de las instalaciones para confirmar las tendencias.

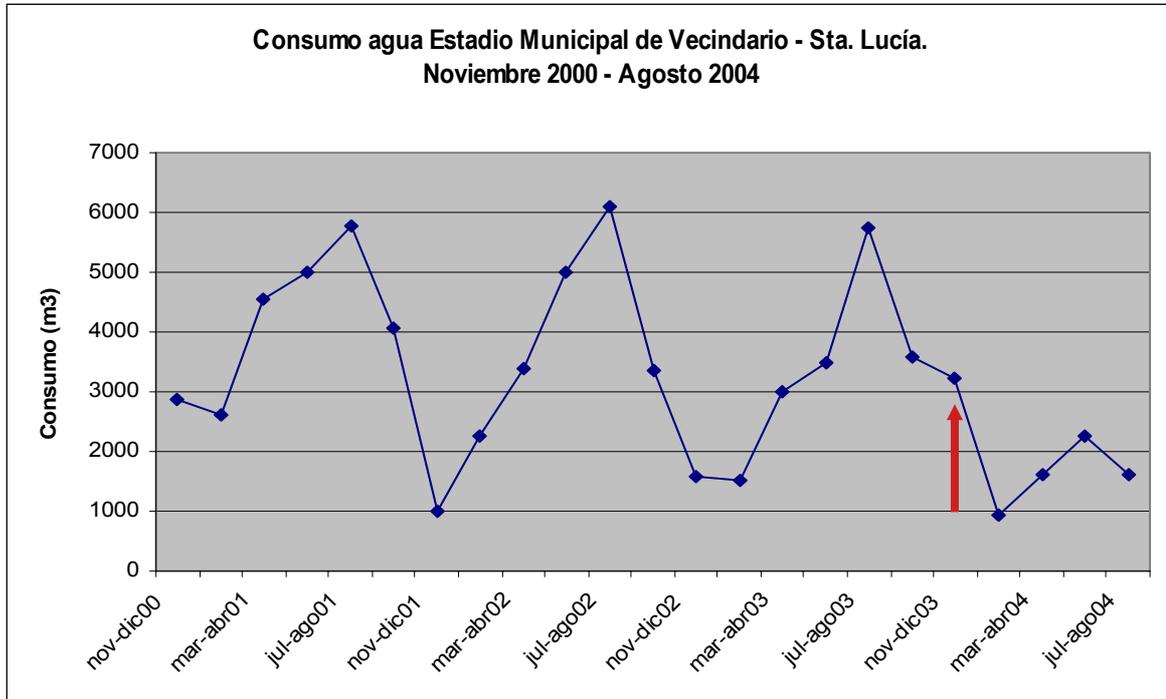


Figura 3. Gráficos de consumo de una instalación de la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria

<p><b>Localización del centro:</b> Fecha de la toma de datos: 26/02/2004 Centro: INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE BUENAVISTA Dirección: C/ Los Cabildos o San Felipe    Directora: D<sup>a</sup> Margarita Pérez Monjes Población: BUENAVISTA DEL NORTE    Provincia: S/C DE TFE.    C.P.: 38480 Consejer: D. Paco Ramos    Teléfono: 922129009    Edad del Centro: 4 años</p> <p><b>Situación:</b></p> <p><b>Población del centro:</b> Total Alumnos: 215    Total Adultos: 38 Total Profesores: 27    Total Menores: 215 Personal Limpieza: 8    Personal Mantenimiento: 1 Personal Laboral (recepcionista, administrativos, etc.): 2</p>	<p><b>Descripción de Baños, Duchas y Cocinas:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción y localización en el centro</th> <th>Nº de inodoros</th> <th>Nº de urinarios</th> <th>Nº de lavabos</th> <th>Nº de duchas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO A</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO A</td><td>4</td><td>-</td><td>4</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos PROFESORES planta baja MÓDULO A</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos PROFESORAS planta baja MÓDULO A</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO A</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO A</td><td>4</td><td>-</td><td>4</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO B</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO B</td><td>2</td><td>-</td><td>4</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos PROFESORES planta baja MÓDULO B</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos PROFESORAS planta baja MÓDULO B</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO B</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO B</td><td>3</td><td>-</td><td>3</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos PROFESORES planta alta MÓDULO B</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>Aseos PROFESORAS planta alta MÓDULO B</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>27</b></td><td><b>14</b></td><td><b>39</b></td><td><b>1</b></td></tr> </tbody> </table> <p><small>Nota: el centro no cuenta con comedor propio.</small></p>	Descripción y localización en el centro	Nº de inodoros	Nº de urinarios	Nº de lavabos	Nº de duchas	Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO A	2	4	3	1	Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO A	4	-	4	-	Aseos PROFESORES planta baja MÓDULO A	1	-	1	-	Aseos PROFESORAS planta baja MÓDULO A	1	-	1	-	Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO A	2	4	4	-	Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO A	4	-	4	-	Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO B	2	2	4	-	Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO B	2	-	4	-	Aseos PROFESORES planta baja MÓDULO B	1	-	1	-	Aseos PROFESORAS planta baja MÓDULO B	1	-	1	-	Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO B	2	4	3	-	Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO B	3	-	3	-	Aseos PROFESORES planta alta MÓDULO B	1	-	1	-	Aseos PROFESORAS planta alta MÓDULO B	1	-	1	-	<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<p><b>Resumen inventario de Equipos:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Localización en el centro</th> <th>Nº de equipos</th> <th>Descripción del Equipo</th> <th>Consumo</th> <th>Dispositivo de ahorro aplicable</th> <th>% Ahorro de Consumo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Planta baja aseos alumnos</td><td>1</td><td>Inodoro con cisterna sistema pulsación</td><td>12 L</td><td>RST 1726</td><td>40</td></tr> <tr><td>TODOS LOS ASEOS</td><td>39</td><td>Lavabos con llave sistema pulsación</td><td>depende de tiempo que se mantiene pulsada</td><td>RST 1412</td><td>40 o 50</td></tr> <tr><td>Aseos alumnos planta baja</td><td>1</td><td>Ducha</td><td>40 a 80 L</td><td>RST 1417</td><td>40 o 50</td></tr> <tr><td>TODOS LOS ASEOS</td><td>27</td><td>Inodoros con cisterna a presión</td><td>depende de tiempo que se mantiene pulsada</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Consumos de agua en el centro:</b></p> <p>Datos mensuales / bimensuales / trimestrales de los consumos de agua:</p> <p style="text-align: center;">74 m³/mes 887 m³/año</p> <p>Últimas lecturas del contador:</p> <p style="text-align: center;">Febrero 2004</p> <p>Otros datos de interés:</p> <p>EXISTE SÓLO UN CONTADOR PARA EL PABELÓN Y EL COLEGIO. INCLUYE EL CONSUMO DE AGUA PARA RIEGO DE JARDINES.</p>	Localización en el centro	Nº de equipos	Descripción del Equipo	Consumo	Dispositivo de ahorro aplicable	% Ahorro de Consumo	Planta baja aseos alumnos	1	Inodoro con cisterna sistema pulsación	12 L	RST 1726	40	TODOS LOS ASEOS	39	Lavabos con llave sistema pulsación	depende de tiempo que se mantiene pulsada	RST 1412	40 o 50	Aseos alumnos planta baja	1	Ducha	40 a 80 L	RST 1417	40 o 50	TODOS LOS ASEOS	27	Inodoros con cisterna a presión	depende de tiempo que se mantiene pulsada	-	-
Descripción y localización en el centro	Nº de inodoros	Nº de urinarios	Nº de lavabos	Nº de duchas																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO A	2	4	3	1																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO A	4	-	4	-																																																																																																												
Aseos PROFESORES planta baja MÓDULO A	1	-	1	-																																																																																																												
Aseos PROFESORAS planta baja MÓDULO A	1	-	1	-																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO A	2	4	4	-																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO A	4	-	4	-																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO B	2	2	4	-																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta baja MÓDULO B	2	-	4	-																																																																																																												
Aseos PROFESORES planta baja MÓDULO B	1	-	1	-																																																																																																												
Aseos PROFESORAS planta baja MÓDULO B	1	-	1	-																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO B	2	4	3	-																																																																																																												
Aseos ALUMNOS planta alta MÓDULO B	3	-	3	-																																																																																																												
Aseos PROFESORES planta alta MÓDULO B	1	-	1	-																																																																																																												
Aseos PROFESORAS planta alta MÓDULO B	1	-	1	-																																																																																																												
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>1</b>																																																																																																												
Localización en el centro	Nº de equipos	Descripción del Equipo	Consumo	Dispositivo de ahorro aplicable	% Ahorro de Consumo																																																																																																											
Planta baja aseos alumnos	1	Inodoro con cisterna sistema pulsación	12 L	RST 1726	40																																																																																																											
TODOS LOS ASEOS	39	Lavabos con llave sistema pulsación	depende de tiempo que se mantiene pulsada	RST 1412	40 o 50																																																																																																											
Aseos alumnos planta baja	1	Ducha	40 a 80 L	RST 1417	40 o 50																																																																																																											
TODOS LOS ASEOS	27	Inodoros con cisterna a presión	depende de tiempo que se mantiene pulsada	-	-																																																																																																											

Figura 4. Documentación de instalaciones

Con el objeto de proponer la definición de estructuras tarifarias y tipologías de contratos que promuevan un uso más eficiente del agua y que garanticen a su vez la recuperación de costes de los servicios de abastecimiento manteniendo el coste global para los usuarios, tal y como establece el Art. 9 de la Directiva Marco del Agua, fue encargado el estudio sobre la estructura de los sistemas tarifarios aplicados en los ámbitos de influencia de los socios del proyecto AQUAMAC y, con ello, establecer algunas conclusiones o criterios que ayudaran a sistematizar su diseño.

En Canarias, la vigente legislación básica de Régimen Local confiere a los Ayuntamientos la competencia para el abastecimiento de agua a la población, calificando el servicio como de obligada prestación pudiendo, incluso, declararse la reserva del mismo a favor de las entidades locales. A la hora de prestar el servicio, el Ayuntamiento puede optar por prestarlo directamente (gestión por la propia entidad local, a través de un Organismo Autónomo Local o mediante una sociedad mercantil cuyo capital pertenezca íntegramente al Ayuntamiento) o indirectamente (concesión, gestión interesada, concierto, arrendamiento, o una sociedad mercantil o cooperativa cuyo capital social pertenezca sólo parcialmente al Ayuntamiento). En ambos casos, el Pleno del Ayuntamiento tiene la potestad de fijar las tarifas que regirán el servicio, que deberán ajustarse a los costes del mismo. Además, el servicio público de abastecimiento de agua está sujeto al régimen de precios autorizados de ámbito autonómico, por lo que la implantación o modificación de las tarifas requiere la autorización previa de la Consejería del Gobierno de Canarias con competencias en la materia (actualmente, la Consejería de Economía y Hacienda), previo informe de la Comisión Territorial de Precios correspondiente. Es decir, las tarifas por la prestación de este servicio público municipal tienen la condición de tasas y no de precios públicos. Por lo tanto han de ser aprobadas por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, a propuesta de las citadas Comisiones Territoriales de Precios. Esta Comisión está integrada, por distintos representantes del sector público, y de los sectores sociales más representativos (organizaciones de consumidores, sindicales y empresariales), funcionando en Pleno y Grupos de Trabajo.

La metodología desarrollada en este trabajo ha contemplado la recopilación de información de diversos municipios del ámbito geográfico del proyecto AQUAMAC, su análisis y la definición del modelo tarifario cuya aplicación podría ser extensible a toda la región macaronésica. Dicho modelo debe fomentar el ahorro de agua y establecer unos precios justos pero que permitan a la empresa de abastecimiento recuperar costes. Se tomó como modelo la empresa municipal de abastecimiento de agua a Santa Cruz de Tenerife (EMMASA) y se recopiló información de 23 municipios de Canarias y Açores<sup>7</sup>.

#### Modalidades de tarificación

Las posibles modalidades de tarificación son diversas. A continuación, se intenta hacer un repaso a las diferentes modalidades de tarificación aplicables.

#### **Tarifación según uso**

Consiste en aplicar tarifas diferentes en base al uso que el usuario haga del agua que le es suministrada por la empresa de abastecimiento (Doméstico, Industrial, Agrícola, etc.).

---

<sup>7</sup> Los datos de los municipios de Madeira ya están integrados en el *Estudo de viabilidade económico-financeira da empresa Águas da Madeira* y están disponibles en la versión del Estudio de sistemas tarifarios actualizada y publicada en [www.itccanarias.org/aquamac](http://www.itccanarias.org/aquamac)

### **Tarifación por bloques de consumo**

Consiste en definir unos escalones de tarificación de manera que, a medida que se incrementa el consumo de agua se va incrementando el precio unitario del metro cúbico. Con esta modalidad se pretende concienciar a los abonados de la necesidad de hacer un uso eficiente del agua a través de un incremento gradual en los precios.

### **Cuota de servicio**

Se trata de una modalidad tarifaria que impone un importe fijo independientemente de que el abonado consuma o no agua. La justificación de la existencia de una cuota fija al bimestre se fundamenta en que independientemente de que el abonado consuma o no, agua en su vivienda, le ocasiona a la empresa suministradora una serie de gastos como pueden ser los gastos de almacenamiento del agua en depósitos o embalses, los gastos de energía para su desalación y elevación en su caso, los de mantenimiento de las redes de conducción, los gastos de tratamiento del agua de forma que cumpla con las normativas sanitarias vigentes; todos ellos relacionados con el almacenamiento y la distribución del agua a los domicilios de los abonados. Asimismo, y también de forma independiente a su consumo, aparecen una serie de gastos generales y administrativos en las propias oficinas que permiten que la empresa funcione. Aunque durante un periodo de tiempo el abonado no consuma agua, la empresa incurre en estos gastos para garantizar el suministro. La cuota de servicio, como parte integrante de la estructura tarifaria, permite la cobertura de una parte de estos gastos fijos, de manera que se garantice, aunque el consumo se pueda reducir de una forma notable, que el total de los ingresos por suministro de agua, iguale al menos, el total de los gastos generados por dicho suministro. La cuota de servicio puede ser la misma para todos los tipos de consumo o diferente. Asimismo, existen algunos municipios en los que se aplica una cuota de servicio que es función del calibre del contador. En estos casos se suele gravar a los contadores de mayor diámetro dado que son los que demandan un mayor suministro.

### **Mínimos de facturación**

Se trata de una modalidad tarifaria que consiste en facturar unos importe mínimos independientemente de que el abonado alcance o no este nivel de consumo. Esta modalidad no fomenta el uso eficiente del agua dado que, hasta un cierto nivel de consumo, el abonado va a pagar lo mismo consuma lo que consuma. Estos mínimos oscilan mucho entre municipios y pueden ir desde 3 a 15 m<sup>3</sup> en los municipios estudiados.

### **Tarifas reducidas**

En algunos municipios se contemplan tarifas especiales que se aplican a familias numerosas o con escasez de recursos, a instituciones culturales, deportivas, benéficas, o de interés público, etc.

### **Cuota de servicio para hoteles**

Otra modalidad muy utilizada en las poblaciones turísticas es vincular la cuota de servicio con el número de habitaciones de las instalaciones hoteleras. Es muy corriente establecer mínimos por categoría de hotel y números de habitaciones. Estos mínimos que se utilizan sobre todo en el Levante español permiten obtener ingresos fijos muy importantes que sustituyen a la cuota de servicio y compensar con creces, a la empresa abastecedora, de las estacionalidades existentes en dichas zonas turísticas. Igualmente, permiten garantizar la cobertura de los costes fijos, cuando algunos de estos hoteles desalan el agua para su consumo interno pero continúan acoplados a la red de aguas para cubrir cualquier necesidad excepcional.

### Mínimos de facturación para hoteles

Al igual que la cuota de servicio para hoteles, en algunas poblaciones turísticas también se suelen facturar unos importes mínimos por habitación en los hoteles. Los mínimos de facturación habitualmente aplicados son de 25, 50, 75 o 100 L/habitación y día. A estos mínimos de facturación se les aplican las tarifas para consumo no doméstico siempre que no exista una tarifa especial para establecimientos hoteleros.

#### Resumen de las modalidades de tarificación aplicadas en las áreas estudiadas<sup>8</sup>

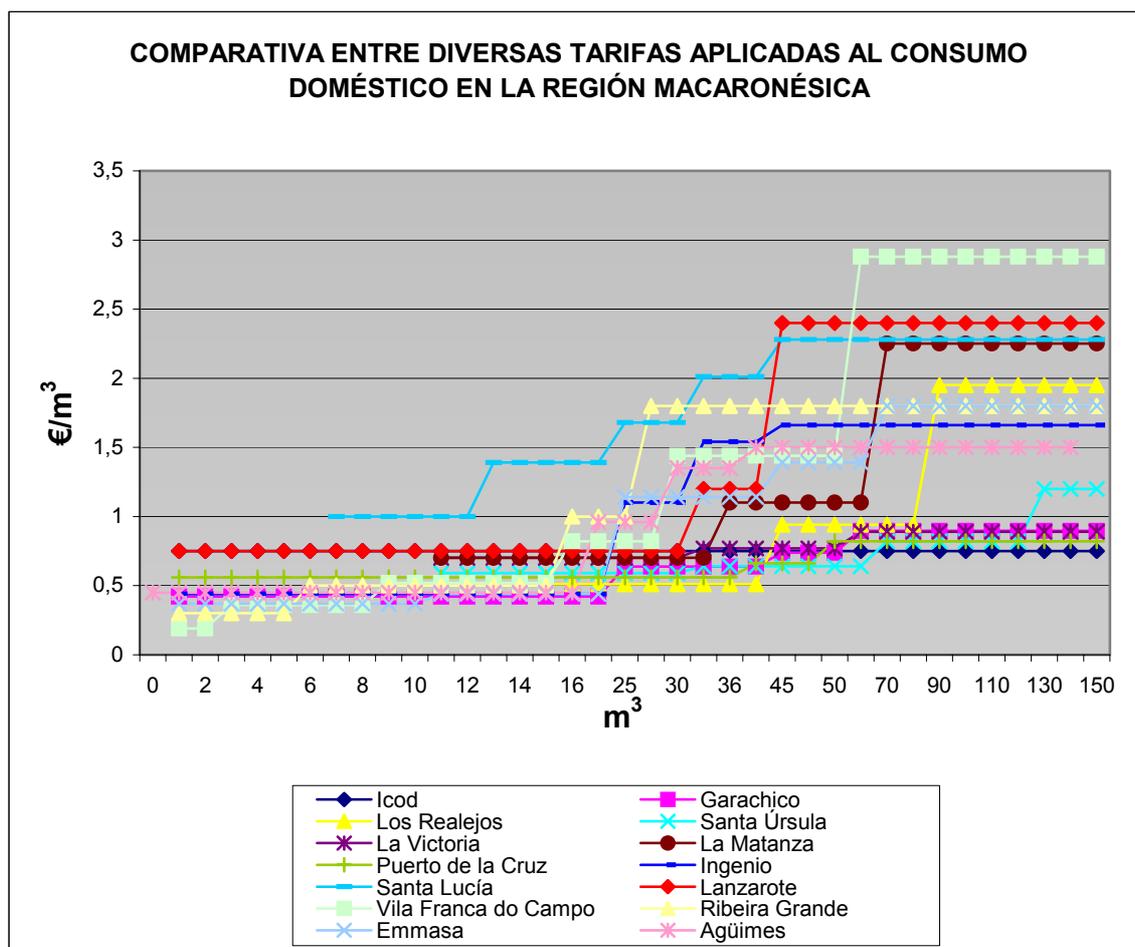
Del análisis de los datos y modelos tarifarios que se vienen aplicando tanto en los municipios canarios estudiados como en los municipios de Açores, se pueden extraer las siguientes consideraciones a modo de resumen:

- Existe una enorme diversidad en cuanto a las modalidades de tarificación y precios que se aplican en los diferentes municipios analizados (Figura 5).
- El periodo de facturación en la mayoría de los municipios analizados es bimestral. Este aspecto no tiene importancia respecto al modelo tarifario, excepto en aquellos municipios en los que se aplique una cuota de servicio.
- En la inmensa mayoría de los municipios estudiados no se aplica una cuota de servicio cuyo sentido es cubrir los gastos que el abonado le ocasiona a la empresa de abastecimiento independientemente de que éste consuma o no agua. Solamente se contempla esta modalidad tarifaria en 5 de los 23 municipios estudiados y son, todos ellos, canarios (Icod de los Vinos, Puerto de la Cruz, Santa Cruz de Tenerife, Ingenio y Agüimes). En todos estos municipios la cuota de servicio es independiente del calibre del contador excepto en el Puerto de la Cruz.
- En la mayoría de los municipios integrantes de la Mancomunidad del Norte de Tenerife (son excepciones Puerto de la Cruz, Garachico e Icod de los Vinos), Santa Lucía de Tirajana (en la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria) y los 7 municipios de la Isla de Lanzarote, se establece una modalidad de tarificación consistente en facturar un volumen mínimo de agua independientemente de que ésta se consumo o no. Esta modalidad pretende sustituir a la cuota de servicio. En muchos casos, estos consumos mínimos son elevados (10 – 15 m<sup>3</sup> para el consumo doméstico).
- Si es una práctica habitual en la inmensa mayoría de los municipios analizados, establecer una tarificación en base al uso que el abonado va a hacer del agua. Solamente hay dos municipios en los que no se contempla esta modalidad y son Icod de los Vinos y La Matanza de Acentejo. En ambos municipios establecen una tarifa general y una tarifa reducida, bien para familias numerosas (La Matanza) o bien para familias con escasez de recursos (Icod de los Vinos)
- Excepto los municipios de Icod de Los Vinos (Canarias) y Santa Cruz das Flores (Açores), todos los municipios aplican una tarificación por bloques de consumo, aunque varían la longitud y el número de los tramos establecidos por cada uno de ellos. En municipios como Vila Franca do Campo o Ribeira Grande se establecen tramos muy cortos y numerosos (primer tramo de 1 a 3 m<sup>3</sup> y de 1 a 5 m<sup>3</sup> respectivamente) mientras que en otros municipios se establecen tramos más largos y en menor número como por ejemplo, Agüimes (1-20 m<sup>3</sup>), Ingenio (1-20 m<sup>3</sup>) o Garachico (1-20 m<sup>3</sup>).
- Solamente en 4 de los municipios analizados (Icod de los Vinos, La Matanza de Acentejo, Santa Cruz de Tenerife y Ribeira Grande) establecen una modalidad de tarifas reducidas a las que tienen acceso

<sup>8</sup> Los datos detallados del estudio y de cada uno de los sistemas tarifarios se pueden obtener en el CD y en la web [www.itccanarias.org/aquamac](http://www.itccanarias.org/aquamac)

familias con escasez de recursos (caso de Icod de los Vinos y Ribeira Grande) o familias numerosas (La Matanza de Acentejo y Santa Cruz de Tenerife). En ningún caso, se contempla una tarificación reducida para zonas deprimidas.

- Por último, solamente se ha podido constatar la existencia de una cuota para el mantenimiento de los contadores en los municipios de Garachico, Los Realejos y Santa Cruz de Tenerife.



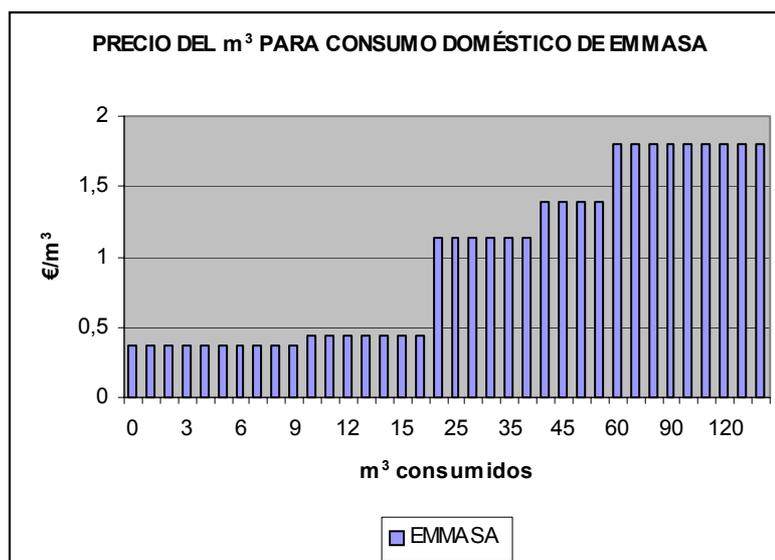
**Figura 5. Estructuras tarifarias de agua de algunos municipios de Canarias y Açores**

#### Comparativa con el modelo tarifario de referencia

Se tomó el modelo tarifario de la empresa municipal de abastecimiento de agua a Santa Cruz de Tenerife (EMMASA) como modelo de referencia por disponer de un sistema tarifario basado en el fomento del ahorro y en una tarificación justa y que persigue la recuperación de costes sin gravar al usuario final (Figura 6). Las características del sistema tarifario de EMMASA en este sentido son:

- Tarificación según el uso: Se distinguen dos categorías: consumo doméstico y consumo no doméstico.

- Tarificación por niveles de consumo. Establecen 5 tramos tarifarios para el consumo doméstico (hasta 10 m<sup>3</sup>, de 11 a 20 m<sup>3</sup>, de 21 a 40 m<sup>3</sup>, de 41 a 60 m<sup>3</sup> y más de 60 m<sup>3</sup>) y tres tramos para el consumo no doméstico (hasta 10 m<sup>3</sup>, de 11 a 20 m<sup>3</sup> y más de 20 m<sup>3</sup>).
- Aplicación de una cuota de servicio con importes variables en función del calibre de los contadores, dado que se entiende como más razonable el gravar a los contadores mayores (Figura 7).
- Aplicación de una cuota por mantenimiento de los contadores que es también función del calibre del contador (Figura 8).
- Aplicación de una cuota por servicio de alcantarillado de 0,184 €/m<sup>3</sup> para el consumo doméstico y no doméstico.
- Aplicación de una cuota por depuración y vertido de 0,129 €/m<sup>3</sup> para el consumo doméstico y no doméstico.
- Se contemplan tarifas especiales para familias numerosas en las que se cobra a menor coste el metro cúbico a partir del tercer escalón de consumo es decir, para consumos superiores a 20 m<sup>3</sup> (Figura 9).



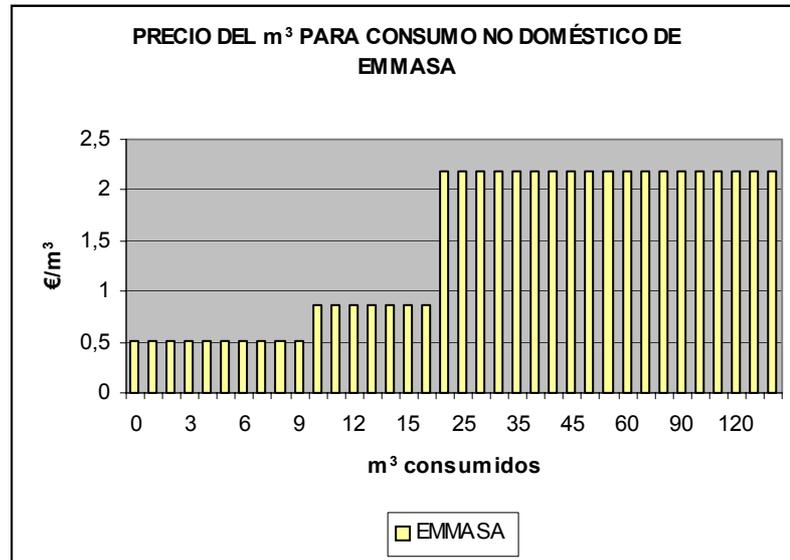
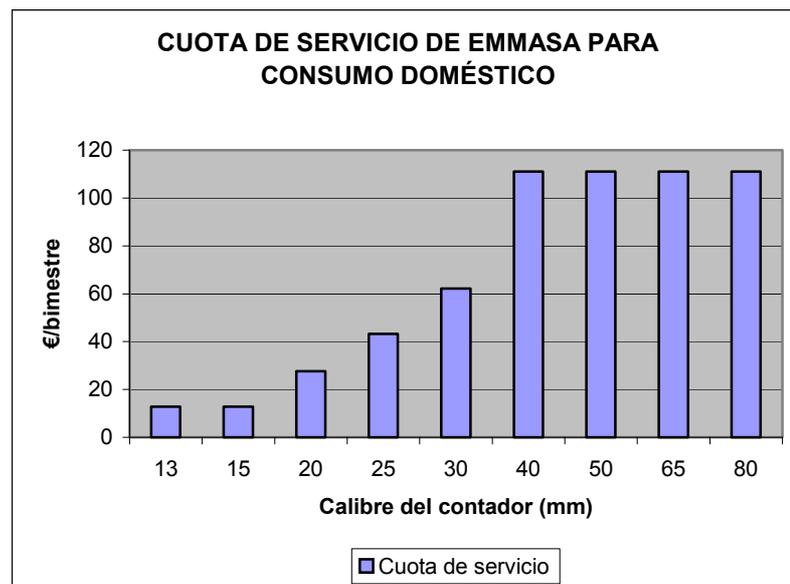


Figura 6. Estructura tarifaria aplicada por EMMASA



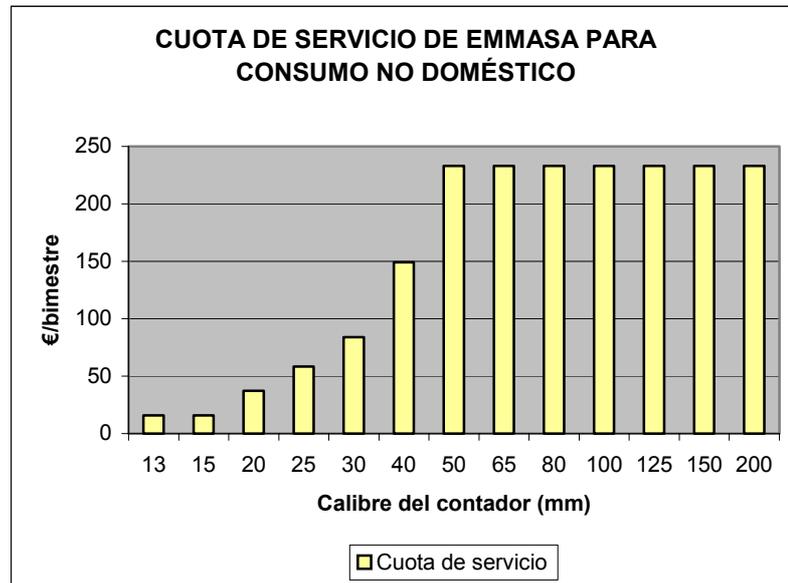


Figura 7. Cuotas de servicio aplicadas por EMMASA

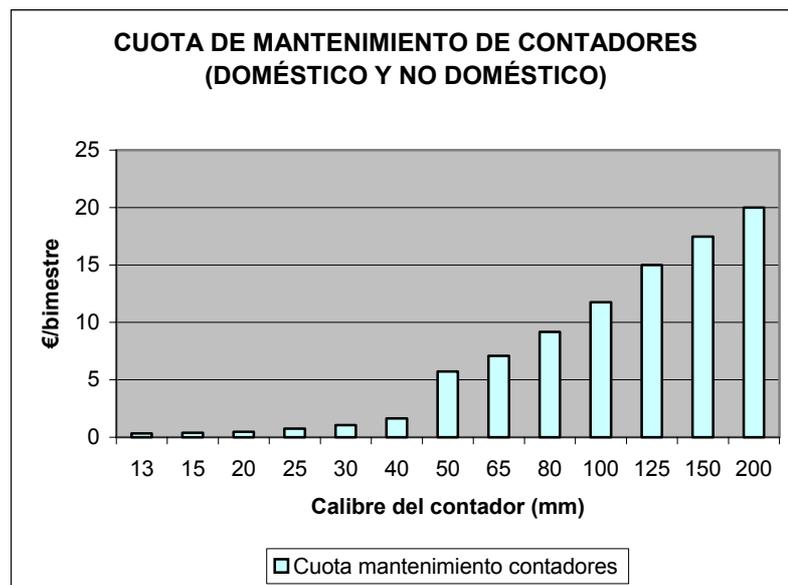


Figura 8. Cuotas de mantenimiento establecidas por EMMASA

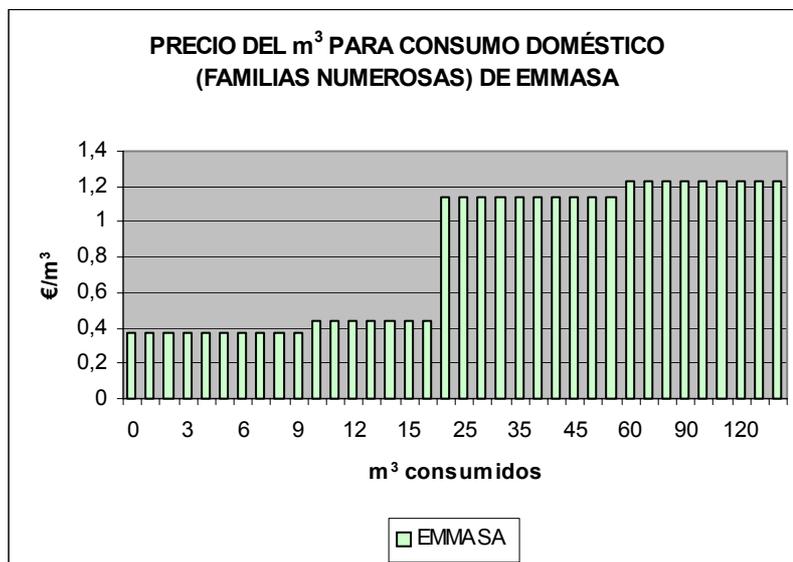


Figura 9. Estructura de precios del m<sup>3</sup> de agua para familias numerosas establecido por EMMASA

Como resultado de una primera comparativa se concluye que los escalones de tarificación son relativamente largos si se comparan con los municipios de Açores donde los tramos establecidos son más cortos. Estas tarifas que, inicialmente pueden considerarse como elevadas, no difieren en gran medida de las aplicadas por algunos municipios en el archipiélago de Açores como pueden ser Vila Franca do Campo o Ribeira Grande donde, a priori, el agua no se considera como un recurso escaso. En las Figuras (10-I a 10-XV) se establecen comparativas entre el precio del agua por metro cúbico aplicado por Emmasa y el aplicado por algunos de los municipios estudiados. Es importante destacar que no se ha tenido en cuenta la cuota de servicio ni la existencia de consumos mínimos sino solamente el precio unitario del metro cúbico a diferentes niveles de consumo (0, 1, 2.....X m<sup>3</sup>)

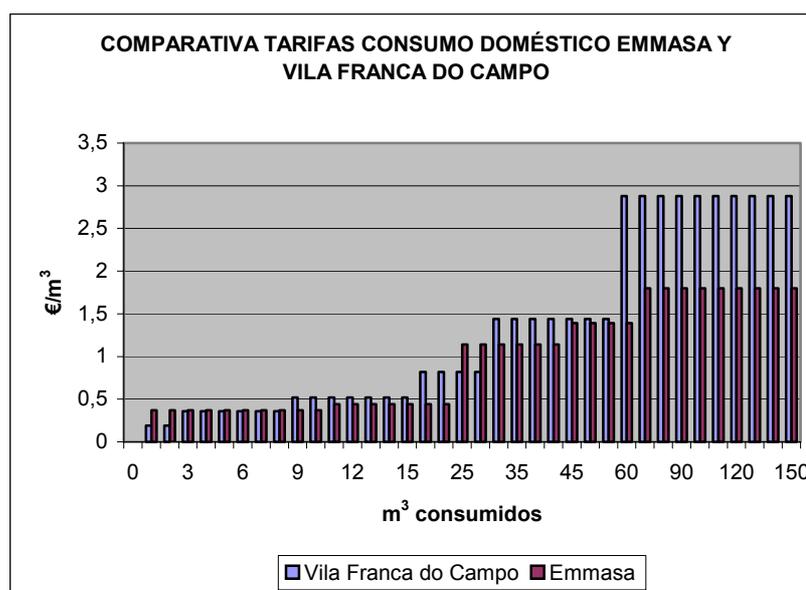


Figura 10-I. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Vila Franca do Campo



INTERREG III E  
AÇORES-MADEIRA-CANARIAS

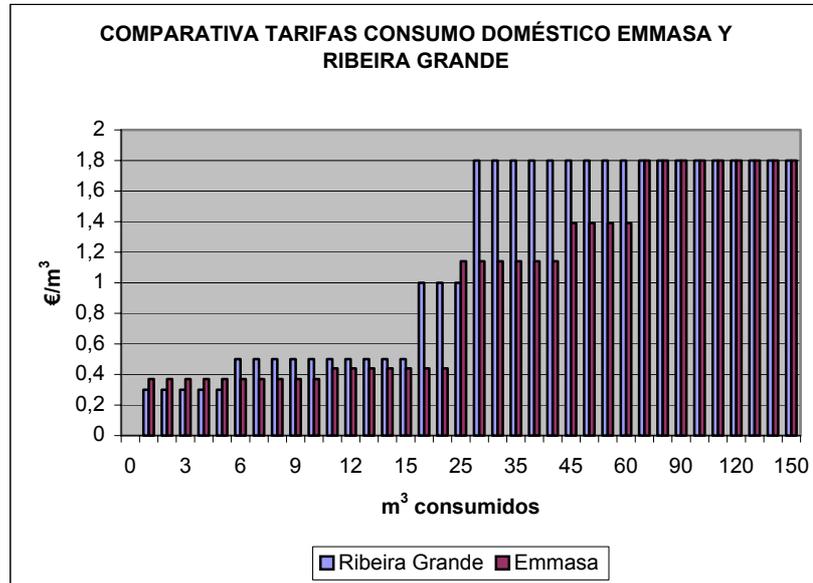


Figura 10-II. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Ribeira Grande

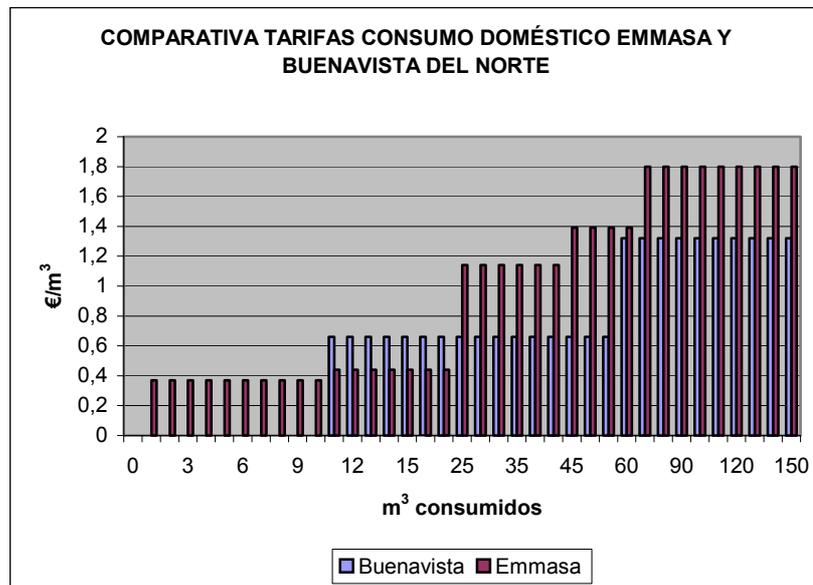


Figura 10-III. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Buenavista del Norte

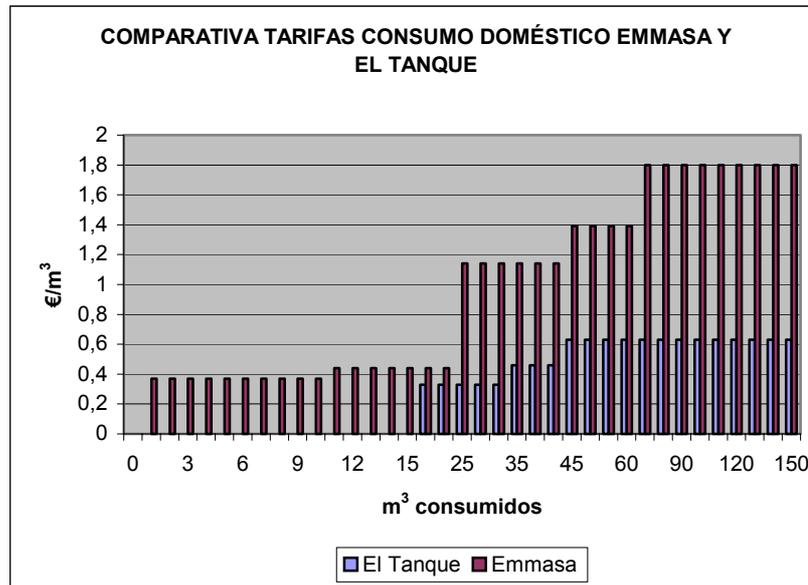


Figura 10-IV. Comparativa de tarifas entre EMMASA y El Tanque

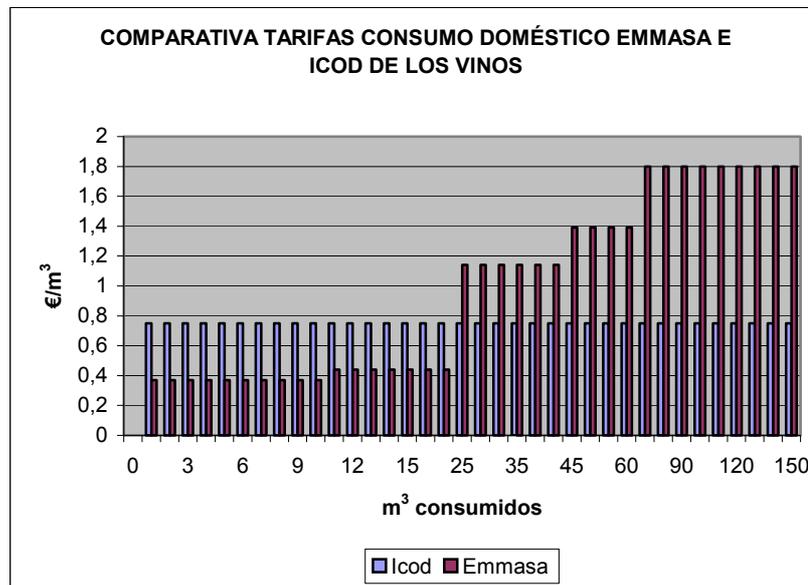


Figura 10-V. Comparativa de tarifas entre EMMASA e Icod de los Vinos



INTERREG III E  
AÇORES-MADREIRA-CANARIAS

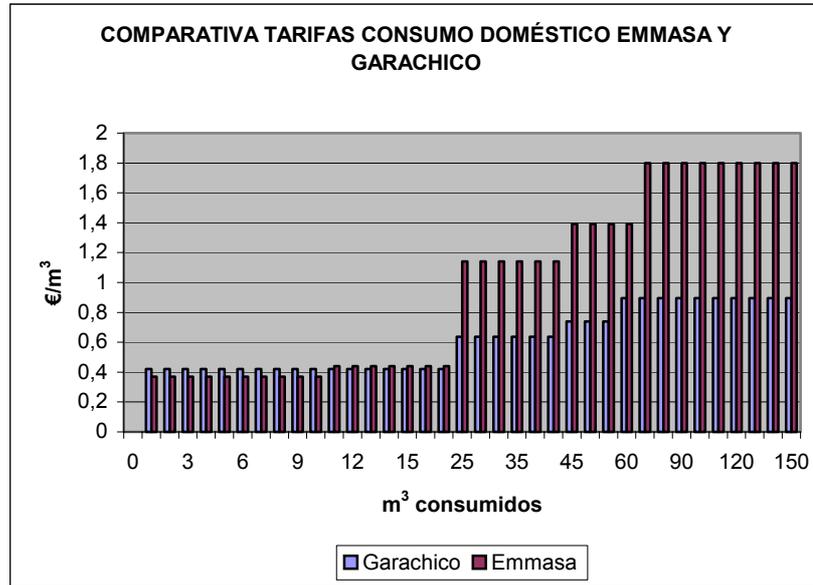


Figura 10-VI. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Garachico

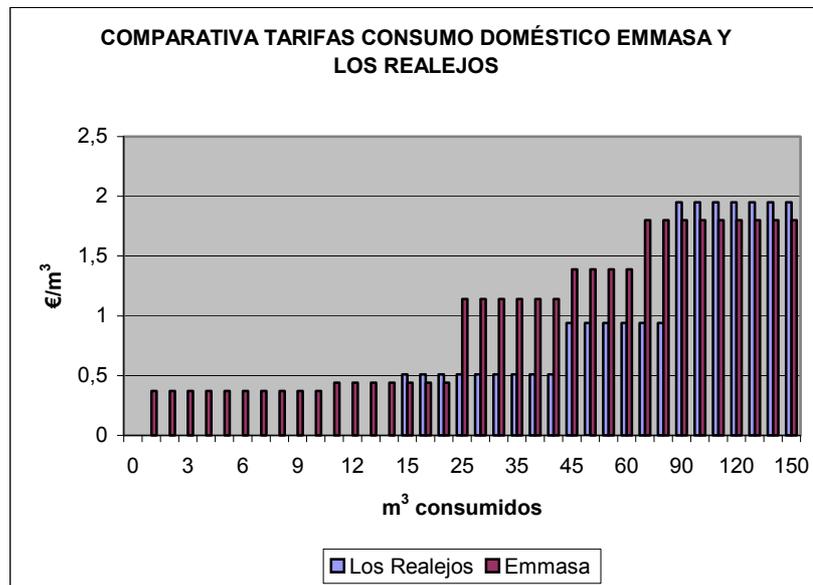


Figura 10-VII. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Los Realejos

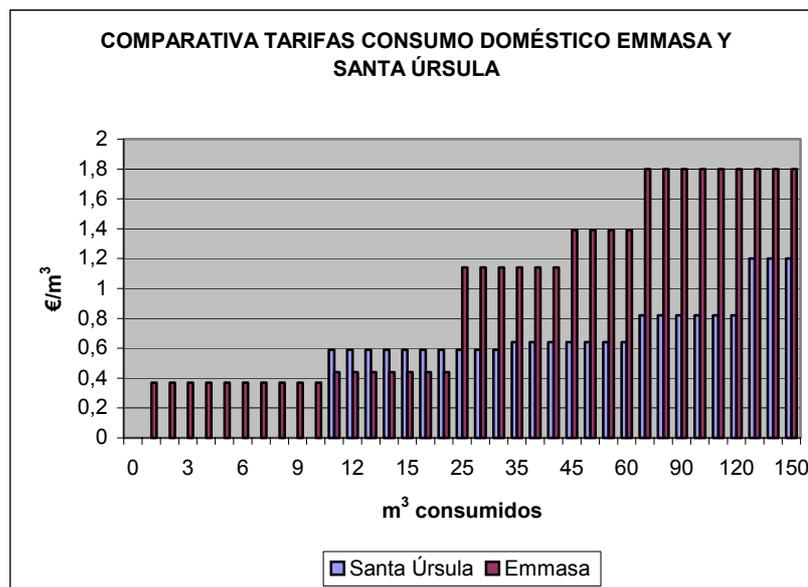


Figura 10-VIII. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Santa Ursula

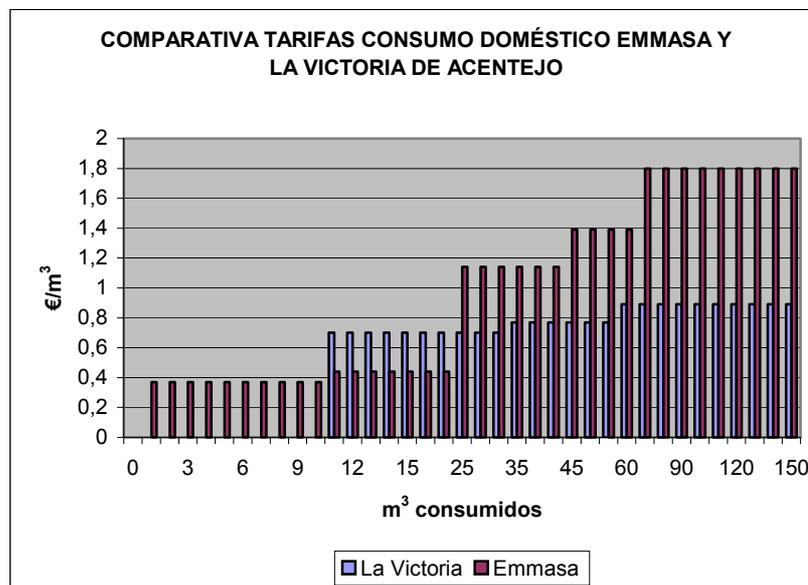


Figura 10-IX. Comparativa de tarifas entre EMMASA y La Victoria de Acentejo



INTERREG III E  
AÇORES-MADEIRA-CANARIAS

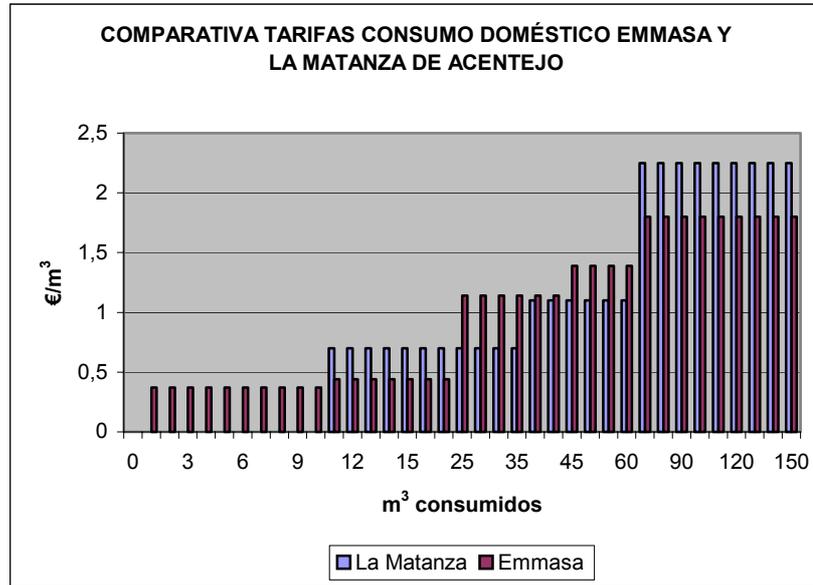


Figura 10-X. Comparativa de tarifas entre EMMASA y La Matanza de Acentejo

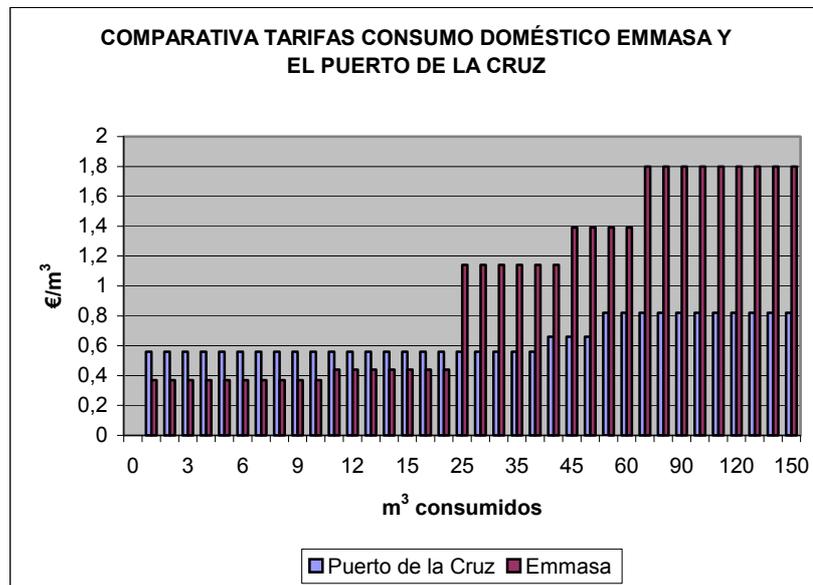


Figura 10-XI. Comparativa de tarifas entre EMMASA y El Puerto de la Cruz



INTERREG III E  
AÇORES-MADEIRA-CANARIAS

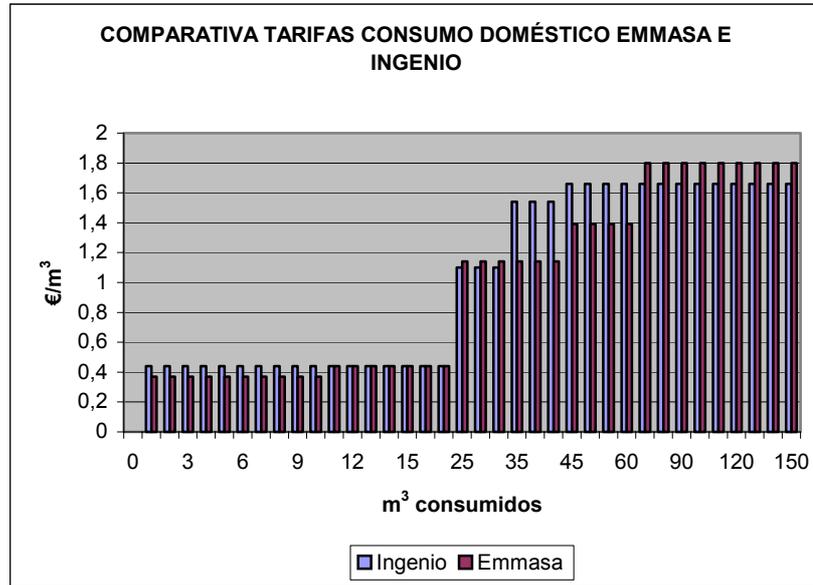


Figura 10-XII. Comparativa de tarifas entre EMMASA e Ingenio

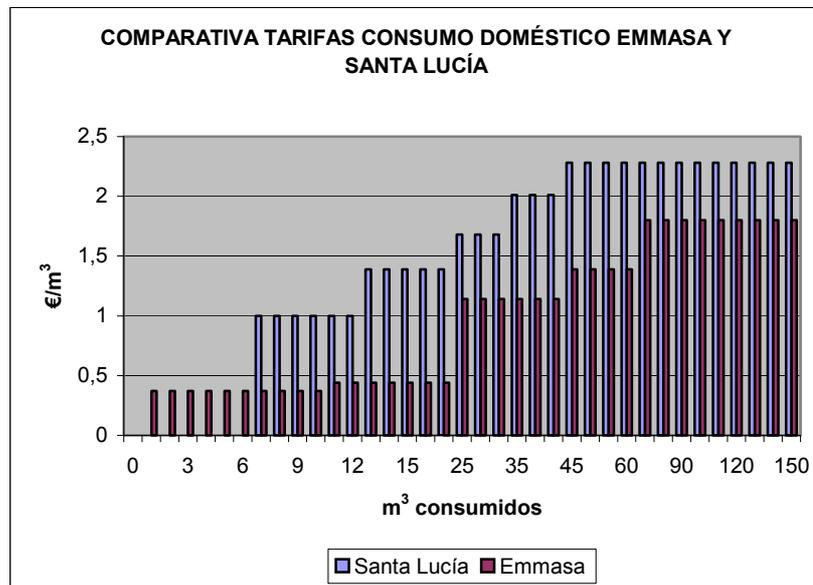


Figura 10-XIII. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Santa Lucía

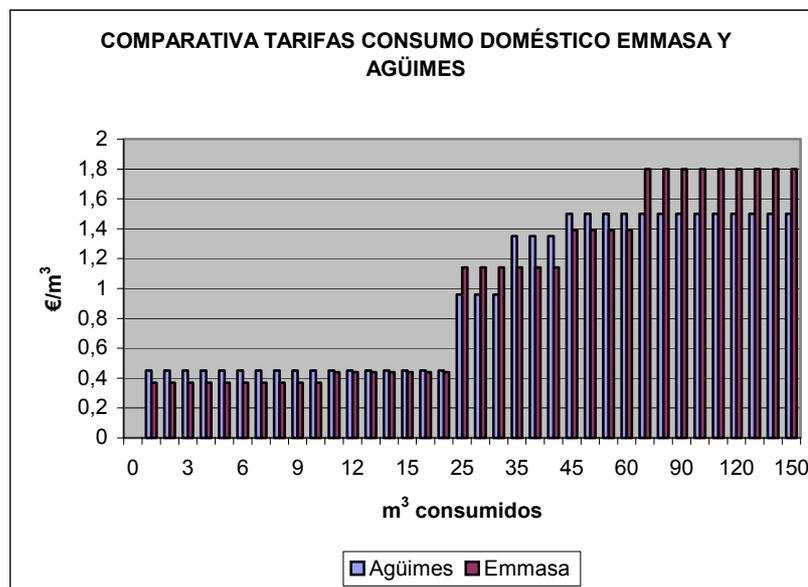


Figura 10-XIV. Comparativa de tarifas entre EMMASA y Agüimes

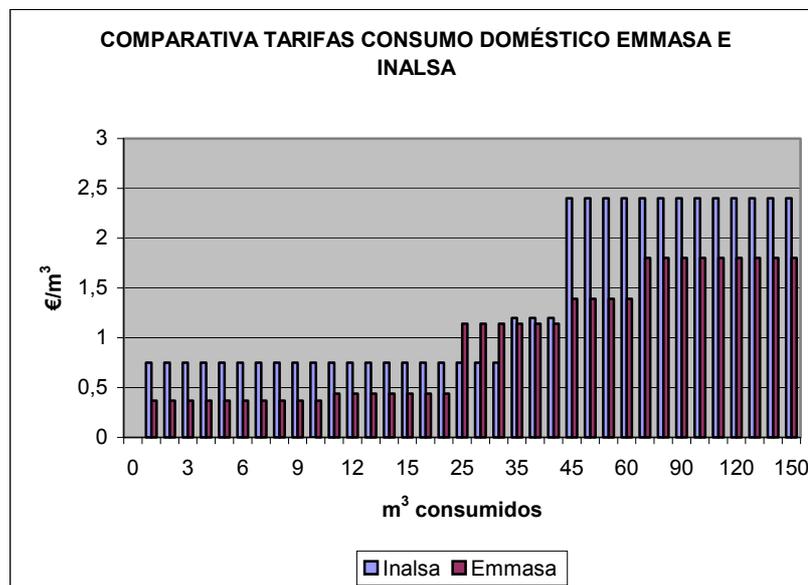


Figura 10-XV. Comparativa de tarifas entre EMMASA e INALSA

En cuanto a la instalación de dispositivos de ahorro en edificios públicos, a modo de resumen se pueden exponer las siguientes conclusiones y lecciones aprendidas:

1. En las instalaciones públicas es muy difícil evaluar la incidencia de las tecnologías de ahorro de agua ya que en una misma instalación se unen diversos tipos de consumos sin sistemas de medición independientes, no suele existir un registro fiable de usuarios y la demanda de agua depende mucho del estado de mantenimiento de las instalaciones y de las averías.
2. Para la correcta aplicación de estas tecnologías es necesaria la implicación, desde el inicio del proceso, del personal de mantenimiento de cada instalación para que pueda aportar su opinión y criterios a la hora de actuar y a su vez, conozca las tecnologías disponibles y sus necesidades de mantenimiento.
3. La instalación de dispositivos de ahorro o sustitución de la fontanería existente no es suficiente sino se abre un proceso de mejora continua en el que se implique e informe a todo el personal del centro o edificio público. En dicho proceso son fundamentales las tareas de concienciación e información.
4. Las instalaciones se deben realizar con personal propio debidamente formado. Las empresas suministradoras deben ser un apoyo pero no un sustitutivo del personal que defina las necesidades reales, compruebe la calidad de los nuevos caudales suministrados en cada punto de consumo y defina los dispositivos más adecuados y con mejor relación calidad / precio en cada caso.
5. En las instalaciones públicas se hace necesario disponer de equipamiento que permita realizar un mejor control de los consumos, diferenciar sistemas de riego del resto de usos hídricos y que posibilite detectar averías y fugas de forma inmediata. Asimismo, es conveniente establecer sistemas que evalúen de forma más precisa el número de usuarios de cada instalación o edificio.
6. Es necesario realizar una revisión periódica del estado de las instalaciones y abordar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo.
7. Si las instalaciones de dispositivos de ahorro han de ser evaluadas, es importante partir de instalaciones con abundante información en cuanto a consumos y registro de usuarios. Es recomendable realizar auditorias de las instalaciones con personal externo, ya que pueden aportar gran cantidad de información de cara a mejorar la gestión de la instalación.
8. Para evaluar la efectividad de las instalaciones aparte de la medición de caudales se han de controlar los niveles de presión en los puntos de consumo ya que se trata de un factor relevante de cara a los caudales suministrados y las fugas en las instalaciones.
9. En instalaciones públicas los sistemas de inodoros presurizados con temporizador y pulsadores temporizados en lavamanos deben estar sometidos a un seguimiento continuo respecto a los tiempos de apertura. En general, se detectan tiempos de apertura muy superiores a los estrictamente necesarios en la mayoría de las instalaciones con el consiguiente derroche de agua.

En cuanto a la definición de sistemas tarifarios, a modo de conclusiones finales se puede decir que las principales características de un sistema tarifario que persigue la eficiencia hídrica, la recuperación de costes y la justicia social han de ser las siguientes:

10. La tarificación debe ser función del uso del agua. Como mínimo se debe diferenciar entre consumo doméstico y no doméstico. En todos los municipios analizados, a excepción de Icod de los Vinos y La Matanza de Acentejo, se tarifa según el uso del agua.
11. La tarificación debe ser variable según los niveles de consumo (tarificación por bloques/escalones de consumo). En todos los municipios estudiados, a excepción de Icod de los Vinos y Santa Cruz das Flores, se tarifa por bloques o escalones de consumo.
12. El número de escalones de consumo debería ser de 3 a 5 escalones. Asimismo, se debe ir variando el precio unitario del metro cúbico de manera progresiva y creciente, penalizando los tramos de mayor consumo. Los escalones de facturación de la mayoría de los municipios analizados se sitúan dentro de este intervalo (3

escalones: Buenavista del Norte; 4 escalones: Ingenio, Agüimes, Inalsa, Ribeira Grande, El Tanque, Garachico, Los Realejos, Puerto de la Cruz, La Victoria de Acentejo y La Matanza de Acentejo; 5 escalones: Santa Cruz de Tenerife y Santa Úrsula). Solamente se sitúan fuera del citado intervalo los municipios de Santa Lucía de Tirajana y Vila Franca do Campo con 6 escalones. No obstante, debe valorarse con cuidado la penalización en el caso de los grandes consumidores que podrían ver afectados los costes de sus procesos productivos. Este hecho puede resolverse estableciendo tarifas especiales para estos casos.

13. La modalidad de tarificación de consumos mínimos es contraria al fomento del ahorro dado que, hasta un determinado consumo (variable según los municipios), al abonado se le cobra lo mismo independientemente de cuánto haya consumido. De los casos estudiados, los municipios que aplican tarificación por consumos mínimos son: Buenavista del Norte (10 m<sup>3</sup>), El Tanque (15 m<sup>3</sup>), Los Realejos (14 m<sup>3</sup>), Santa Úrsula (10 m<sup>3</sup>), La Victoria de Acentejo (10 m<sup>3</sup>) e Inalsa (6 m<sup>3</sup>).
14. En consonancia con lo dicho en el punto anterior, se recomienda sustituir la facturación por consumos mínimos por el establecimiento de una cuota de servicio variable según el uso del agua y el calibre del contador. La cuota de servicio debería permitir cubrir los costes fijos de la empresa suministradora. Los municipios que aplican una cuota de servicio, de los estudiados, son los siguientes: Icod de los Vinos, Garachico, Puerto de la Cruz, Santa Cruz de Tenerife, Ingenio y Agüimes. De ellos, solamente en el Puerto de la Cruz y Santa Cruz de Tenerife la cuota de servicio es variable en función del calibre del contador. El resto de municipios analizados esto es, Vila Franca do Campo, Ribeira Grande y Santa Cruz das Flores no aplican ni tarificación por consumos mínimos, ni cuota de servicio.
15. Debería establecerse una cuota por mantenimiento de los contadores variable según el calibre del mismo. Esta cuota debería permitir cubrir los costes de sustitución de contadores. De los municipios analizados, solamente se tiene constancia de la aplicación de esta cuota en Santa Cruz de Tenerife, Los Realejos, Santa Lucía de Tirajana y Angra do Heroísmo y solamente la empresa EMMASA en Santa Cruz de Tenerife aplica esta cuota de forma variable en función del calibre del contador.
16. Se pueden establecer tarifas especiales para familias numerosas, personas con escasez de recursos o zonas deprimidas económicamente dado que son positivas desde el punto de vista de la justicia social. Sin embargo, la repercusión en la facturación de la entidad suministradora no es relevante. Hay que tener en cuenta que la vigencia de la condición que motiva la aplicación de esta tarifa reducida debe ser comprobada anualmente. De los municipios analizados solamente aplican este tipo de tarifas Icod de los Vinos, La Matanza de Acentejo, Santa Cruz de Tenerife y Ribeira Grande.

#### **Bibliografía:**

Villaroya, C. y Estevan, A. (1996). Diseño de Programas Integrados de Gestión de la Demanda de Agua: Experiencias de Gestión de la Demanda y Conservación del Agua en California. Ministerio del Medio Ambiente.

Arrojo, P y Naredo, JM (1997). La gestión del agua en España y California. Bakeaz

Excmo. Cabildo de Lanzarote (1998). Estrategia de Lanzarote en la Biosfera, Sectores ambientales clave, Documento nº 1: programa de Gestión de la Demanda de Agua en Lanzarote, gea21, S.L

WWF Adena (1999). Proyecto LIFE "Alcobendas, ciudad del agua para el siglo 21", Jornadas Internacionales sobre Uso Racional del Agua en las Ciudades, Alcobendas, Madrid (España), 16 y 17 de diciembre de 1.999.,

Auditorías Ambientales Canarias, S.L. (2000). Memoria divulgativa del sistema de gestión de la demanda de agua en Teror

Fundación Ecología y Desarrollo. (2002). Guía práctica de tecnologías ahorradores de agua para viviendas y servicios públicos



<http://www.ecodes.org/agua/index.htm>

<http://www.h2ouse.org/>

<http://www.aguasdesevilla.com/>

<http://www.calvia.com/cat/Pages/Areas/ayun/calvdo/calvdo.htm>

#### **Agradecimientos:**

Los autores de este artículo quieren agradecer su colaboración y aportación de información a:

Fundación Centro Canario del Agua

Empresa Municipal de Aguas de Santa Cruz de Tenerife (EMMASA)

Ayuntamientos de la Mancomunidad del Norte de Tenerife

Ayuntamientos de la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria

Excmo. Cabildo de Lanzarote e Insular de Aguas de Lanzarote, S.A. (INALSA)

Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos dos Açores

Câmara Municipal de Vila Franca do Campo (Açores)

Câmara Municipal de Ribeira Grande (Açores)

Câmara Municipal de Santa Cruz das Flores (Açores)