



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



Recursos Hídricos y Geología Ambiental  
Grupo de Investigación RNM189

# **"FIJACIÓN DE LA TARIFA DEL SERVICIO MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL T.M. DE ALBOLODUY. ALMERÍA"**

**María Trinidad Torres Sanjuán**

**Tutor: Fco. Javier Martínez Rodríguez**

**Curso: 2010/2011**

**Septiembre de 2011**

**Trabajo de Prácticas del Máster "Agua y Medio Ambiente en Áreas Semiáridas (AQUARID)"**

**Diputación de Almería**

**Universidad de Almería**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL INFORME</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
2.1. La población.....	3
2.2. Sistema de abastecimiento.....	4
<b>3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA</b> .....	<b>10</b>
<b>4. TARIFICACIÓN VIGENTE</b> .....	<b>12</b>
<b>5. COSTES DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO</b> .....	<b>14</b>
<b>6. ESTUDIO TARIFARIO SIN CONSIDERAR LOS COSTES DE INVERSIÓN EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE ADUCCIÓN RECIENTEMENTE EJECUTADAS</b> .....	<b>16</b>
6.1. Análisis de costes del servicio.....	16
6.2. Propuesta de tarifa del servicio.....	22
6.2.1. Recuperación de los costes de explotación.....	23
<b>7. ESTUDIO TARIFARIO CONSIDERANDO LOS COSTES DE INVERSIÓN EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE ADUCCIÓN RECIENTEMENTE CONSIDERADAS.</b> .....	<b>25</b>
7.1. Análisis de los costes del servicio.....	25
7.2. Estudio de amortización de nuevas infraestructuras.....	26
7.3. Propuesta de tarifa del servicio.....	27
7.3.1. Recuperación del 100% de la inversión incluida la amortización de las nuevas infraestructuras.....	27
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>29</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>31</b>

## **1. OBJETO DEL INFORME**

Según se recoge en el artículo 9 de la Directiva 2000/60/CE, a partir de 2010, los Estados miembros de la Unión Europea deberán garantizar que la política de tarificación incite a los consumidores a utilizar los recursos de forma eficaz y que los diferentes sectores económicos contribuyan a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el uso del agua, incluidos los costes medioambientales y de recursos, tras realizar un análisis económico de los mismos y, en particular, de conformidad con el principio de quien contamina paga.

A día de hoy, la recuperación de costes, sigue sin aplicarse en muchos de los Estados miembros, entre ellos España.

La situación tarifaria del municipio de Alboloduy ha evolucionado en los últimos años, pasando de una tarifa con cuota fija, que no incentivaba el ahorro de agua, que se aplicaba con anterioridad a 2009, a una tarifa binómica que si premia a los usuarios más ahorradores.

El objetivo del presente informe es la realización de un estudio para fijar una nueva tarifa del servicio municipal de abastecimiento de agua potable del T.M. de Alboloduy, en la que se aprecien la diferencias existentes tanto si implementamos los costes de las nuevas infraestructuras ejecutadas en el municipio como si no los tenemos en cuenta, para poder llegar a unas conclusiones que posibiliten dar cumplimiento con la recuperación de costes marcada en la DMA.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. LA POBLACIÓN**

Alboloduy es un municipio de 667 habitantes situado en la comarca del Medio Andarax-Bajo Nacimiento. Por su T.M. discurre el río Nacimiento, el cual fue conocido como río Alboloduy hasta la segunda mitad del siglo XVIII, fecha en la que pasó a la denominación actual. Este río es un accidente geográfico muy relevante dada su importancia hidráulica, poco habitual en la provincia.

El clima que se da es de tipo mediterráneo semiárido, caracterizado por la sequía estival y las escasas precipitaciones anuales, cuenta con una

precipitación media anual de 233 mm, presentando ésta una distribución irregular y de tipo torrencial, sobre todo en otoño. El mes de diciembre es el mes más lluvioso y el de julio el más seco.

En los últimos tiempos, la dotación de agua potable ha sido uno de los principales problemas a los que se han enfrentado en el municipio, causando todo ello diversos cambios de los sistemas de aducción.

## **2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**

El sistema de abastecimiento del municipio ha ido cambiando a lo largo del tiempo adaptándose a las necesidades y problemáticas que han ido surgiendo.

A principios de los años 70 se construyó una tubería de captación en el río Nacimiento que conduciría el agua captada al depósito de agua construido en la Muralla, posteriormente conectado a la red de abastecimiento del pueblo.

En años posteriores, la infraestructura sanitaria de Alboloduy estaba condicionada a una fuente que en esa época no aportaba más de 4 l / s. a través de una conducción forzada, con notables pérdidas de carga, lo que hacía que el aporte al depósito no superase 1 l / s., cantidad insuficiente para atender la demanda.

En épocas con precipitación más abundante, estos manantiales aportaban caudales más importantes, pero sometidos en los últimos años a un clima poco propenso a la precipitación, resultó necesario proceder a captación de aguas subterráneas, aunque para ello fuera preciso recurrir al consumo de energía eléctrica bombeando el caudal necesario.

Afortunadamente esta zona muestra excedentes y la programación debe tender a conseguir caudales propios, independientes de otras explotaciones, de modo que la infraestructura aparezca en margen de inversión adecuada.

A finales de 1999 se construyó una balsa de riego agrícola en la margen del Río Nacimiento, afectando a la anterior tubería de captación de agua de consumo humano, ya que el caudal recogido por la misma disminuyó de forma importante. Para solucionar el déficit se realizó una conexión directa del agua recogida en dicha balsa con la tubería de captación, lo que provocó altos riesgos de contaminación microbiológica.

En 2002/2003 se plantearon varias alternativas para solucionar el problema de falta de agua. En primer lugar se intentó volver al estado inicial de la captación del Río Nacimiento, es decir, subir la tubería de captación con el mismo diámetro por encima de donde las aguas del río no eran canalizadas. Sin embargo, el alto coste de esta operación no permitió su ejecución. A través de una subvención de urgencia de Diputación se instaló una tubería provisional de 90 mm de diámetro. Esta tubería de conexión para agua filtrada se situó a una cota superior al depósito de la Muralla lo que permitía el llenado del mismo sin coste de energía. Al mismo tiempo, se solicitó a la Junta de Andalucía la construcción de un pozo con el que asegurar el suministro de agua a la población, y ver la posibilidad de mejorar la calidad del agua, ya que la obtenida en la captación del río Nacimiento presentaba gran cantidad de calcio, sodio y bicarbonatos.

En 2005 tras la realización de un estudio técnico se construyó el pozo ubicado bajo el Peñón del Moro. Tras la puesta en funcionamiento del mismo, se realizaron analíticas del agua obteniendo valores similares a las del agua obtenida en la captación del Río Nacimiento, por lo que se consideró necesaria la construcción de una estación de tratamiento de agua potable (ETAP) para mejorar la calidad del agua del municipio. Por lo tanto, se solicitó a la Junta de Andalucía la construcción de la misma en sucesivas ocasiones desde el año 2005, hasta que finalmente se aprobó su construcción en el año 2008, en parte debido a que se incrementaron los problemas en la calidad del agua.

Desde comienzos de 2007, las analíticas de agua que se realizaron a las distintas captaciones existentes para el abastecimiento, señalaron que varios parámetros como la conductividad eléctrica, sulfatos, carbonatos, cloruros, sodio, bicarbonato y boro sobrepasaban los valores paramétricos fijados en el R. D. 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, para la solución de éste problema debido al carácter incrustante que tenía el agua, se pensó en un principio en un tratamiento con ácido fosfórico, ácido clorhídrico y ácido sulfúrico; el tratamiento con estos dos últimos ácidos se descartó dado que las tuberías de muchas instalaciones interiores del municipio son de plomo y éstos podrían disolver cantidades de plomo suficientes para rebasar su valor paramétrico en el anexo I del R. D. 140/2003, posteriormente y tras la realización de un estudio también se descartó la idea de llevar a cabo un tratamiento con ácido fosfórico, pues la aplicación de este tratamiento supondría la elevación de una manera notable de la conductividad que a priori ya superaba el valor paramétrico

establecido en el anexo I del R.D. 140/2003, por estas razones se consideró que se debían estudiar otras alternativas.

Además de los problemas con estos parámetros, a mediados de 2007, también se detectó en las analíticas que los valores de radiactividad  $\alpha$  total, estaban por encima de los valores paramétricos establecidos para el agua de consumo humano en el R. D. 140/2003, tras sucesivas analíticas en las distintas captaciones, se comprobó que dichos valores se seguían superando en repetidas ocasiones, hasta que en julio de 2008, la Delegación de Salud de la Junta de Andalucía, declaró como agua no apta para el consumo el agua distribuida en Alboloduy al considerar que en las analíticas de agua de las tres captaciones que suministraban agua al municipio se detectaba la superación del parámetro de actividad alfa total. Ante este problema, se pensó en una planta de ósmosis inversa como solución tanto a los problemas de incrustación del agua como a los problemas de radiactividad, y por este motivo la Junta de Andalucía aprobó la construcción de la ETAP que años atrás se había solicitado.

También en 2008, se acometió la actuación de limpieza de los tubos de filtración de los Catalanes, para no perder el agua del Río y además se rehabilitó el depósito principal situado en la Muralla.

En el año 2009, el Ayuntamiento completó las obras de la planta de tratamiento, de la tubería y su conexión a la red de distribución con la mejora de la caseta donde se encuentra el motor que impulsa el agua al nuevo depósito.

En la actualidad el municipio de Alboloduy cuenta con tres fuentes de suministro: Río Nacimiento, que es una captación secundaria debido a una disminución del caudal obtenido a través de la misma, Fuente Vieja, que se sigue utilizando de manera excepcional en periodos de sequía y Sondeo del Peñón del Moro, que es la captación principal, estas alimentan la planta de tratamiento previa al almacenamiento en un depósito de nueva construcción de 350 m<sup>3</sup> de capacidad para su conexión a la red de distribución, este depósito es conocido como depósito del Peñón de la Reina. En la figura 1 se representan dos depósitos prácticamente en desuso por su estado de deterioro y antigüedad, que son los depósitos de la Muralla y el depósito Secundario.

Para finalizar la descripción del abastecimiento actual, es necesario mencionar que con la puesta en funcionamiento de la planta de ósmosis inversa se han solucionado los problemas de calidad de agua existentes en el municipio.

A continuación se muestra un esquema donde se representa el sistema de abastecimiento existente en la actualidad.

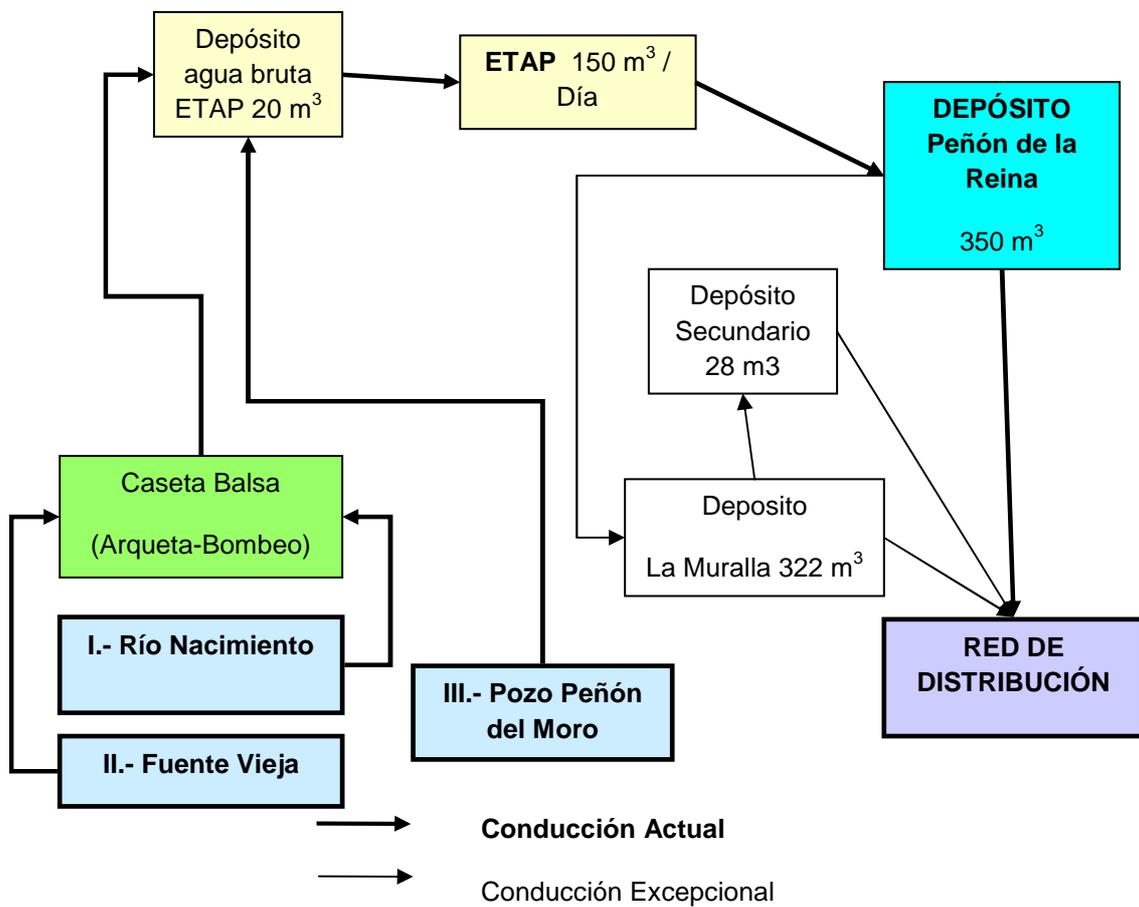


Figura 1. Esquema del sistema de abastecimiento de Alboloduy. Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se representa un esquema general de funcionamiento de la ETAP.

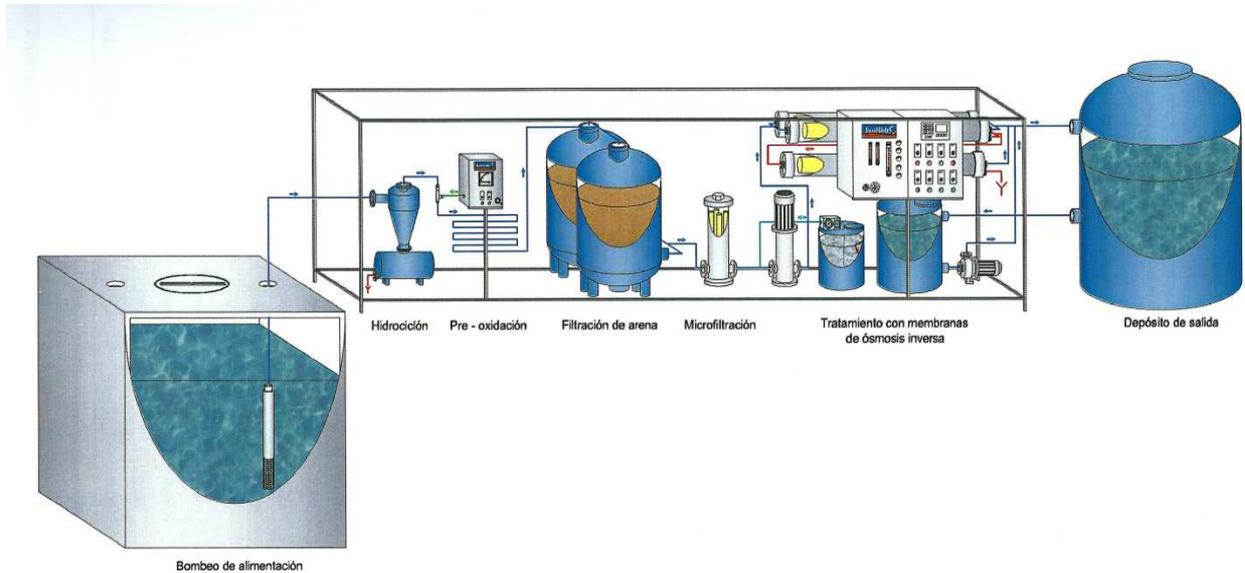


Figura 2. Esquema general de planta de ósmosis inversa. Fuente. EcoHidro



Foto 1. Galería Fuente Vieja  
Fuente. Foto de la autora



Foto 2. Sondeo Peñón del Moro  
Fuente. Foto de la autora



*Foto 3. Depósito secundario*  
*Fuente. Foto de la autora*



*Foto 4. Depósito La Muralla*  
*Fuente. Foto de la autora*



*Foto 5. Nave de Planta Potabilizadora*  
*Fuente: Foto de la autora*



*Foto 6. Pta Potabilizadora de Ósmosis Inversa*  
*Fuente: Foto de la autora*



*Foto 7. Depósito Peñón de la Reina*  
*Fuente. Foto de la autora*



*Foto 7. Depósito Peñón de la Reina*  
*Fuente. Foto de la autora*

### 3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La demanda de agua de una población depende fundamentalmente de la climatología de la zona y sobre todo de las cuestiones socioeconómicas; a mayor desarrollo social y/o económico corresponden unas mayores demandas de agua.

La demanda de agua es un término muy importante en el ámbito de la planificación hidrológica, se puede definir como la necesidad de agua para uno o varios usos.

Podemos distinguir entre demanda neta, que es la necesidad de agua estricta para atender un uso determinado, y demanda bruta, que sería la cantidad de agua realmente necesaria para atender ese uso, incluyendo los excesos de agua necesarios en concepto de pérdidas en la explotación del sistema.

Si nos centramos en los datos del municipio de Alboloduy, el volumen de agua suministrada por el sistema a la salida del depósito en el año 2010 se representa mensualmente en la figura 3, totalizando 36.025 m<sup>3</sup> a lo largo del año.

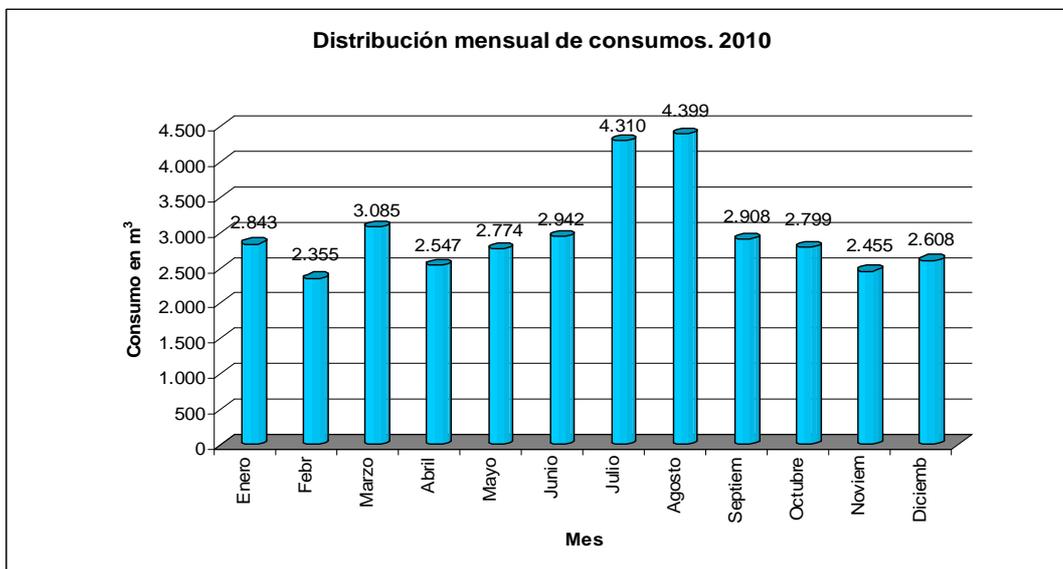


Figura 3. Distribución mensual de consumos durante 2010 en el municipio de Alboloduy

Fuente. Elaboración propia

Como se aprecia en la figura, se produce una fuerte estacionalidad en la distribución de consumos, presentando un consumo en los meses estivales que representa casi el doble del consumo existente en los meses de invierno, esta estacionalidad está influida en parte por la aridez del clima que hace que en verano se dispare el consumo debido al uso de riego artificial, mayor demanda doméstica y otros elementos propios de esta estación.

Sin embargo, la cantidad de agua empleada para satisfacer esa demanda es mucho mayor, pues debemos tener en cuenta el rendimiento que tiene la planta de ósmosis inversa. En este caso la planta de ósmosis inversa tiene un rendimiento del 78,4%, contando con un 21,6 % de rechazo.

Considerando el rendimiento anterior, obtenemos que los recursos hídricos que necesitamos para satisfacer la demanda del municipio, tomando como referencia los consumos durante el año 2.010, es de 45.950 m<sup>3</sup>, de los cuales 9.925 m<sup>3</sup> irían a la balsa de rechazo y 36.025 m<sup>3</sup> se obtendrían como agua permeada.

La cantidad media de agua en aducción durante 2010 sería de 98,7 m<sup>3</sup>/día. Para abastecer a la población actual con esta cantidad de agua se debe suministrar al sistema unos 125,9 m<sup>3</sup>/día y teniendo en cuenta que la capacidad de la ETAP es de 150 m<sup>3</sup>/día, podemos deducir que con la ETAP de Alboloduy podríamos garantizar la demanda para una población de 795 habitantes, tomando como referencia los consumos obtenidos en 2010.

La dotación media en el municipio a lo largo de 2010 fue de 147,9 l/hab/día, lo que podemos considerar como un volumen relativamente bajo en relación con otras ciudades y municipios de España, pero que es habitual de zonas rurales.

Otra de las cuestiones que quedan por resolver en gestión de los recursos hídricos es la eficiencia de la distribución, ya que el volumen de agua facturado a efectos de recaudación por la Diputación en el municipio de Alboloduy durante el año 2010 se representa mensualmente en la figura 4, totalizando 27.559 m<sup>3</sup>, lo que supone que los consumos no registrados (fugas, subcontajes, acometidas fraudulentas, usos municipales no contabilizados, etc.) suponen un 23,50% del agua que sale del depósito hacia la red de distribución. Este hecho hace reflexionar acerca de la necesidad de llevar a cabo una mejora de la eficiencia para evitar que este porcentaje tan alto de agua quede sin contabilizar o se pierda por un estado inadecuado de la red de abastecimiento, por la no existencia de contadores, acometidas fraudulentas, etc.

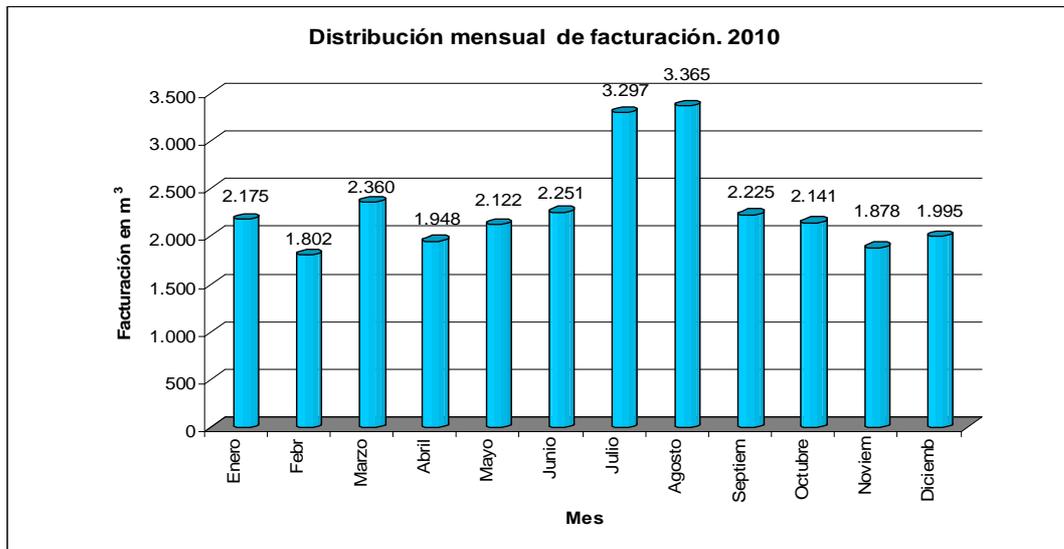


Figura 4. Distribución mensual de facturación en 2010 en el municipio de Alboloduy

Fuente. Elaboración propia

Con estos datos podemos observar que la eficiencia del sistema es muy baja de un 76,5%, de este modo obtenemos un consumo medio diario por habitante de 113,2 l/hab día. Pero, pese a ser una eficiencia que inicialmente nos puede alarmar, al compararla con los datos existentes para el resto de Andalucía [2], comprobamos que se encuentra por encima de la media, ya que la media para Andalucía se sitúa en un 29%.

#### 4. TARIFICACIÓN VIGENTE

Las tarifas de agua son un aspecto clave en la gestión de los abastecimientos y saneamientos urbanos a la hora de sostener el equilibrio económico y financiero del servicio, repartir los costes del servicio entre los usuarios de manera equitativa es uno de los mecanismos de mercado adecuado para transmitir la necesidad de un uso racional y eficiente del recurso hídrico a través del precio de la prestación del servicio.

El modelo de gestión llevado a cabo en el municipio de Alboloduy es una gestión directa simple, es decir, llevada directamente por el propio Ayuntamiento y en el que la Corporación Local ejerce todos los poderes de decisión y gestión, sin intermediarios y de modo exclusivo. El servicio se presta con funcionarios de plantilla, que además se dedican a otras actividades

municipales, este tipo de gestión es propio de pequeños municipios, en los que la magnitud del servicio es reducida y no justifica una estructura específica por el coste que representaría.

La tarifa existente en Alboloduy con anterioridad al año 2009, era una tarifa única o cuota fija en la que se pagaba un precio constante de 66 €/año, independientemente del consumo efectuado. Este tipo de tarifa obviamente no era justa ni favorecía el ahorro de agua.

A partir de 2010, entro en vigor una ordenanza fiscal reguladora de la tasa por el servicio de agua potable, en la que se definió un nuevo tipo de tarifa. En este caso una tarifa binomia que cuenta con una cuota fija como pago de la disponibilidad del servicio y otra variable por bloques crecientes que aumentará en función del consumo, siendo esta más justa y favorecedora del ahorro que la anterior.

La cuota fija de servicio para uso doméstico se establece en 9,5 €/trimestre y en 10 €/trimestre para uso comercial. La cuota variable será medida en metros cúbicos fijándose las siguientes tarifas progresivas para cada bloque:

Bloques	Precio
Bloque I: de 0 a 20 m <sup>3</sup> -	0,20 €/m <sup>3</sup>
Bloque II: de 20 a 40 m <sup>3</sup>	0,35 €/m <sup>3</sup>
Bloque III: de 40 a 70 m <sup>3</sup>	0,70 €/m <sup>3</sup>
Bloque IV: más de 70 m <sup>3</sup>	1,50 €/m <sup>3</sup>

Tabla 1. Tarifa de Alboloduy

Este tipo de tarifa aun siendo más justa que la anterior y cumpliendo los precios establecidos en el artículo 86 y 87 de la ley 9/2010, sigue siendo una tarifa en la que el precio que se paga por el servicio de abastecimiento de agua es muy bajo, ya que para domicilios en los que el consumo de agua sea de bajo a moderado, bloques I y II, el precio anual que se pagaría sería inferior al precio establecido en la tarifa anterior a 2009 y no tiene en cuenta la inversión en infraestructuras de abastecimiento.

Según las directrices marcadas por la DMA, los precios del agua deberían incentivar su uso racional, al mismo tiempo que se debería velar por una recuperación total de los costes de los servicios prestados, hecho que aún no se cumple en la mayoría de los municipios españoles.

## **5. COSTES DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO**

El conocimiento de los costes del servicio es el punto de partida para el establecimiento y el control de las tarifas que graven su uso, para ello se establecerán dos clasificaciones de costes dirigidas a determinar el nivel y la estructura de los costes del servicio.

Desde el punto de vista legal el estudio de costes es un requisito previo para poder elaborar una tarifa que respete la Directiva 2000/60/CE que adopta como guía de actuación de los poderes públicos el principio de recuperación de costes. En el mismo sentido, la Ley 9/2010, de 30 de julio, de aguas para Andalucía recoge en su artículo 4 que la actuación administrativa en materia de aguas se regirá, entre otros, por el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua y de forma que se incentive un uso responsable y se penalice el despilfarro.

Cuando el servicio se presta en régimen de Derecho público, los costes son un condicionante del nivel de tarifa que las entidades locales deben aprobar en forma de tasa, cuyo importe no puede ser superior al coste del servicio, o como precio público cuyo importe debe cubrir como mínimo el coste del servicio.

Por tanto, el conocimiento de los costes no sólo es una necesidad para lograr una gestión eficiente, sino que se presenta como un imperativo legal, con independencia de cuál sea su sistema de gestión y salvando las dificultades de disponibilidad de información o conocimiento de los mismos, además de orientar al regulador para el establecimiento y control de tarifas que hagan posible la recuperación completa de los costes con la mínima pérdida de eficiencia.

El conocimiento de los costes nos ayudará a la recuperación de forma íntegra de los mismos a través de la tarifa, para lo cual se establecen dos clasificaciones con dos finalidades: a) determinar el nivel de tarifa y b) establecer la estructura de la misma.

a) La primera clasificación, dirigida a la determinación del nivel de la tarifa, se basa en la identificación de los costes relevantes desde el punto de vista social para ser recuperados mediante tarifa.

- Costes de operación y mantenimiento, considerando los necesarios para la prestación del servicio de forma continuada. Es decir, los de mantenimiento que incluyen a materiales, personal, reparaciones, energía, administrativos.

- Costes de capital o amortización, donde se incluyen los costes procedentes de las inversiones realizadas para la prestación del servicio, el inmovilizado a tal efecto, como red de tuberías, plantas potabilizadoras, vehículos, etc.
- Costes de oportunidad del capital, entendidos como el interés asociado al capital que ha intervenido en la generación del servicio.
- Costes de oportunidad del recurso, entendido como la diferencia entre el valor económico del uso presente del agua y el valor de su mejor uso alternativo.
- Costes ambientales, definidos como el coste de los daños que el uso del agua impone al medio ambiente y los ecosistemas. Los más habituales son la sobreexplotación de los ríos y de los acuíferos.

Todos estos costes deben ser recuperados a través de la tarifa de manera que permitan asegurar la estabilidad financiera del servicio a largo plazo. Su implantación requiere voluntad política y educación ciudadana porque implicaría un importante incremento en las tarifas del servicio.

b) La segunda clasificación, dirigida a determinación de la estructura de la tarifa, se basa en agrupar los costes relevantes en función de cómo se comportan cuando varía la cantidad de agua suministrada y tratada por el sistema.

- Costes fijos, los que se producen con independencia de la cantidad suministrada o tratada.
- Costes variables, definidos como los costes que varían en función de la cantidad de agua suministrada o tratada para una determinada capacidad máxima.
- Costes de expansión del servicio producidos para alterar la capacidad máxima de suministro existente.

La adecuada distribución de costes bajo esta clasificación presenta problemas de orden práctico y por otro lado no es inmediata la distinción entre costes de expansión y costes fijos.

## **6. ESTUDIO TARIFARIO SIN CONSIDERAR LOS COSTES DE INVERSIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ADUCCIÓN RECIENTEMENTE EJECUTADAS**

### **6.1. ANÁLISIS DE COSTES DEL SERVICIO**

Los costes a considerar serán los relacionados con la explotación y el mantenimiento necesarios para la prestación del servicio. En estos costes también se han incluido los distintos cánones aplicables en la actualidad según la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.

Dentro de estos costes de explotación y mantenimiento habrá que diferenciar entre gastos fijos e independientes del consumo de agua y gastos variables que estarán en función de los volúmenes de agua suministrados.

A continuación se realiza un análisis de los distintos costes del servicio de abastecimiento de agua potable de Alboloduy durante el año 2010.

Para ello tomaremos de referencia los datos que aparecen a continuación:

- Número de habitantes: 667 Habitantes
- Número de abonados: 480 abonados
- Caudal suministrado a la red: 36.025 m<sup>3</sup>
- Caudal facturado: 27.559 m<sup>3</sup>
- Eficiencia del servicio: 76,50 %.
- Tasa de consumos no registrados: 23,50 %.
- Dotación en aducción media diaria por habitante: 147,97 l / hab día
- Consumo medio diario domiciliario por habitante: 113,20 l / hab día

Para el cálculo y determinación del coste que se desprende de los servicios a analizar, se ha seguido la siguiente estructura:

#### **A) Costes Fijos.**

Dentro de este apartado se incluyen los gastos del sistema relacionados con los recursos humanos destinados al servicio municipal de aguas y de aquellos materiales y servicios generales relacionados con la explotación.

### A.1. Costes de personal.

Los recursos humanos destinados a la prestación del servicio son un fontanero, encargado de la explotación y el mantenimiento de las infraestructuras (sondeo, rebombeo, planta de ósmosis inversa, depósitos, control de la red de distribución, acometidas, etc.), y un auxiliar administrativo encargado de la lectura de los contadores, emisión y envío de facturas, gestión de cobros, etc.

Puesto	Retribución total	Seguridad Social	Dedicación al servicio	Coste Imputable
Fontanero	22.680,00 €	-	100 %	22.680,00 €
Administración	20.790,00 €	-	100%	20.790,00 €
<b>TOTALES</b>	<b>43.470,00 €</b>			<b>43.470,00 €</b>

Tabla 2. Elaboración propia

Durante el año 2010 los costes debidos a personal ascendieron a 43.470,00 €.

### A.2. Costes Operativos.

#### A.2.1. Compra de bienes corrientes y servicios

En este apartado se consideran los gastos corrientes necesarios para el desarrollo de la actividad, entre los se incluyen: vehículos, herramientas, pequeño material de conservación, gastos postales de envío de facturas, equipos informáticos, sede, etc. (teniendo en cuenta que se trata de un servicio municipal que se ubica en la sede del Ayuntamiento no ha sido posible obtener algunos de estos costes del servicio).

El funcionamiento de la planta de ósmosis se produce de manera permanente durante todo el año y, por tanto, lleva asociado unos costes fijos relacionados con las revisiones trimestrales a efectuar por personal cualificado. Durante el año 2010 el importe de cada una de estas revisiones ascendió a la cantidad de 230 €, alcanzando un total en el ciclo de estudio de 920 €.

Concepto	Coste imputable
Mantenimiento y revisiones trimestrales	920,00 €
Pequeño material (sustitución boya mínimo)	162,00 €
Regulación sonda pH y revisión	112,00 €
Vehículo y seguro	4.940,00 €
<b>TOTAL COSTE IMPUTABLE</b>	<b>6.134,00 €</b>

Tabla 3. Elaboración propia

Durante el año 2010 los costes debidos a bienes corrientes y servicios ascendieron a la cantidad de 6.134,00 €.

#### A.2.2. Costes de autocontrol de calidad y vigilancia sanitaria.

El cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y en el Decreto 70/2009, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo Humano de Andalucía, obliga a los municipios a contar con un “Protocolo de Autocontrol y Gestión del Abastecimiento”, que incluye la necesidad de acometer el control de calidad de las aguas de consumo a través de analíticas de laboratorio. Durante el año 2010 los costes de las citadas analíticas necesarios para garantizar el cumplimiento en el “Protocolo de Autocontrol y Gestión del Abastecimiento” han sido los siguientes:

Mes	Control de Grifo	Control de Red	Completo	Punto de muestreo
Enero	51,60 €			Ayuntamiento
Febrero		51,60 €		Control ETAP ó Depósito
Marzo	51,60 €			Chacinería Barón
Abril		51,60 €		Red de Distribución
Mayo	51,60 €			Consultorio Médico
Junio			754,70 €	Control ETAP ó Depósito
Julio	51,60 €			Piscina ó Restaurante
Agosto		51,60 €		Red de Distribución
Septiembre	51,60 €			Komo-Komo
Octubre		51,60 €		Control ETAP ó Depósito
Noviembre	51,60 €			Cementerio
Diciembre			754,70 €	Red de Distribución
<b>TOTALES</b>	<b>309,60 €</b>	<b>206,40 €</b>	<b>1.509,40 €</b>	<b>2.025,40 €</b>

Tabla 4. Elaboración propia

Los costes totales debidos al control de calidad del agua ascendieron a 2.025,40 € durante el año 2010.

La totalidad de los costes operativos fijos durante el año 2010 ascendieron a la cantidad de: 8.159,40 €.

La totalidad de los **costes fijos** del servicio municipal de abastecimiento de Alboloduy durante el año 2010, sin tener en cuenta la amortización de infraestructuras alcanzaron los **51.629, 40 €**.

## **B) Costes Variables.**

Se corresponden con aquellos costes que serán variables en función del volumen de aguas suministrado, incluyéndose en esta tipología los consumos energéticos, coste de reactivos, cánones autonómicos, etc.

### B.1. Costes de energía.

Los costes debidos a la energía se contabilizan en el sondeo de captación de aguas subterráneas, en el bombeo desde la mina de captación, en la planta de ósmosis inversa y en el depósito situado junto a ella. A continuación se presentan los costes de cada uno de los contratos de suministro eléctrico, teniendo en cuenta que el sondeo y el bombeo de la mina están asociados a un único contador, y la planta de ósmosis y el depósito a otro.

<b>Infraestructura</b>	<b>Coste</b>	<b>Consumo energético (Kw/h)</b>	<b>Coste imputable</b>
Depósito de agua (antiguo)	625,31 €	4.138,00	0,00 €
Peñón de la Reina (bomba)	7.277,22 €	45.920,00	7.277,22 €
Sondeo Peñón del Moro (bomba)	6.326,69 €	39.848,00	6326,69 €
<b>TOTALES</b>	<b>14.229,22 €</b>		<b>13.603,91 €</b>

Tabla 5. Elaboración propia

Los costes energéticos durante el año 2010 ascendieron a 13.603,91 €

## B.2. Costes de reactivos.

El tratamiento de potabilización que tiene lugar en la planta de ósmosis inversa lleva consigo el consumo de reactivos químicos (desincrustante, hipoclorito sódico, ácido clorhídrico) y de algunos consumibles empleados en los distintos equipos, como por ejemplo los cartuchos de los filtros.

Fecha Factura	Nº Factura	Material	Total Factura
03-dic-09	9348	Desincrustante+ hipoclorito sódico	811,00 €
01-ene-10	48	Ácido clorhídrico	722,53 €
01-feb-10	122	Ácido clorhídrico + hipoclorito sódico	899,03 €
01-mar-10	165	Ácido clorhídrico	760,03 €
01-abr-10	239	Ácido clorhídrico + hipoclorito sódico	899,50 €
05-abr-10	10084	Desincrustante + cartucho plisado	1.060,00 €
01-may-10	292	Ácido clorhídrico	749,53 €
01-jul-10	428	Ácido clorhídrico	773,54 €
01-ago-10	487	Ácido clorhídrico	769,03 €
01-oct-10	584	Ácido clorhídrico + hipoclorito sódico	919,03 €
TOTAL			8.363,22 €

Tabla 6. Elaboración propia

Los costes variables asociados al coste de reactivos alcanzaron un total de 8.363,22 € durante el año 2010.

## B.3. Costes de reposición de membranas de ósmosis inversa.

El desgaste y la colmatación de las membranas de ósmosis inversa fruto del filtrado de las aguas a tratar ocasionarán la necesidad de proceder a su reposición, en el momento en que su reducida eficiencia lo recomiende. La consideración de este coste variable se realizará estimando un coste asociado a cada metro cúbico de agua producido, contabilizando el volumen de agua a la salida del depósito, el coste considerado por cada m<sup>3</sup> producido será de 0,03 € en concepto de reposición de membranas.

Su valoración se estima en:  $0,03 \text{ €} / \text{m}^3 \times 36.025,00 \text{ m}^3 = 1.080,75 \text{ €}$

La **totalidad de los costes variables** (B.1, B.2, B.3) del servicio municipal de abastecimiento de Alboloduy durante el año 2010 alcanzaron los **23.047,88 €**.

### C) Canon autonómico.

La reciente Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía configura el régimen económico-financiero destinado a financiar las infraestructuras y los servicios en la gestión del agua. En tal sentido, llega a la normativa autonómica a través de esta Ley una figura tributaria con tradición en el mundo de la financiación de inversiones locales, como es el canon de mejora que ahora se generaliza también para la financiación de las inversiones de competencia autonómica en el ciclo integral del agua de uso urbano. De la misma forma, se crea un canon de servicios generales, modificando en parte el tradicional canon de regulación y la tarifa de utilización del agua, y buscando una ampliación equitativa de sujetos pasivos en línea con lo que realmente sucede en la práctica administrativa de tutela del agua. En general, se busca la aplicación del principio del derecho comunitario de recuperación de los costes, fijado por la Directiva Marco de Aguas.

Teniendo en cuenta que la aplicación de la citada ley se encuentra actualmente en curso, en el presente trabajo solo se analizará el denominado canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma.

La cuota íntegra de este canon será el resultado de sumar la cuota variable por consumo y la cuota fija por disponibilidad.

La cuota fija para usos domésticos será de un euro al mes por usuario. La cuota variable resultará de aplicar al consumo la tarifa progresiva por tramos incluida en la siguiente tabla:

Tipo	Euros / m3
Uso Doméstico	
Consumo menor de 2 m <sup>3</sup> / vivienda / mes	0,00
Consumo entre 2 m <sup>3</sup> y 10 m <sup>3</sup> / vivienda / mes	0,10
Consumo entre 10 m <sup>3</sup> y 18 m <sup>3</sup> / vivienda / mes	0,20
Consumo superior a 18 m <sup>3</sup> / Vivienda / mes	0,60

Tabla 7. Elaboración propia

En el caso de que el número de personas por vivienda sea superior a cuatro, el límite superior de cada uno de los tramos de la tarifa progresiva se incrementará en tres metros cúbicos por cada persona adicional que conviva en la vivienda.

## 6.2. PROPUESTA DE TARIFA DEL SERVICIO

En el cuadro siguiente se muestra el desglose de costes fijos y variables para determinar la estructura de la tarifa.

Concepto	Costes Fijos		Costes Variables		Costes Totales
Costes de Personal	43.470,00 €	58,21%	0,00 €	0,00%	43.470,00 €
Costes Operativos	8.159,40 €	10,93%	23.047,88 €	30,86%	31.207,28 €
Costes de Capital	0,00 €	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>51.629,40 €</b>		<b>23.047,88 €</b>		<b>74.677,28 €</b>
<i>Porcentajes</i>		69,14%		30,86%	100,00 €

Tabla 8. Elaboración propia

La propuesta de tarifa para el servicio municipal de aguas potables del T.M. de Alboloduy deberá garantizar el cumplimiento de las prescripciones recogidas en el Decreto 120/91, de 11 de Junio, por el que se aprobó el Reglamento del suministro domiciliario de agua en Andalucía, que tiene por objeto regular las relaciones entre la entidades que prestan los servicios de suministro domiciliario de agua potable y los abonados de los mismos. La tarifa contemplará una cuota fija o de servicio y una cuota variable o de consumo.

La cuota fija es la cantidad fija que periódicamente deben abonar los usuarios por la disponibilidad del servicio de la que gozan, independientemente de que hagan uso o no del mismo. El importe total de los ingresos percibidos por éste concepto, será del 30% del total de los gastos del presupuesto de explotación del servicio de abastecimiento, porcentaje máximo fijado por el Reglamento del suministro domiciliario de agua en Andalucía.

La cuota variable es la cantidad que abona el usuario de forma periódica y en función del consumo realizado. Para cuantificar esta cuota se aplicará una tarifa del tipo de bloques crecientes, en la que el consumo de agua se

descompone en bloques de límites preestablecidos con precios cada vez más elevados. En nuestro caso se han adaptado los bloques fijados por la Ley 9/2010 de Aguas para Andalucía para el canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma. Los bloques son los siguientes:

- De 0 a 10 m<sup>3</sup>/mes por abonado.
- De 10 a 18 m<sup>3</sup>/mes por abonado.
- Más 18 m<sup>3</sup>/mes por abonado.

Con esta división se cumple la imposición del Reglamento del suministro domiciliario de agua en Andalucía de que el número de bloques por consumos, no podrá ser superior a cuatro en la modalidad de usos domésticos, así como la de que el número de bloques no podrá ser superior a tres en la modalidad de usos industriales o comerciales.

Además, en el caso de que el número de personas por vivienda sea superior a cuatro, el límite superior de cada uno de los tramos de la tarifa progresiva se incrementará en tres metros cúbicos por cada persona adicional que conviva en la vivienda.

### **6.2.1. RECUPERACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN**

#### **CUOTA FIJA.**

Una vez determinada con anterioridad la cantidad que será necesario recaudar para sufragar los gastos del servicio, que ascendió durante el año 2010 a 74.677,28 €, se obtendrá la cuota fija del servicio teniendo en cuenta que para su determinación, sólo se podrá considerar el 30% del total del presupuesto de explotación y que el número de abonados a finales de 2010 era de 480.

- Gastos anuales de explotación =  $C = 74.677,28 \text{ €}$
- Gastos con cargo a la cuota fija =  $0,30 \times C = 22.403,18 \text{ €}$ .
- N° de abonados = 480 uds.
- Cuota fija anual por abonado = 46,67 €.
- Cuota fija mensual por abonado = 3,89 €.

A esta cuota mensual por abonado habría que sumar un euro en concepto del canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma, según se justificó con anterioridad. La cuota fija definitiva a aplicar en la tarifa será:

**Cuota fija mensual por abonado = 4, 89 €.**

Destacar que la fijación de esta cuota debería revisarse en años venideros, dado que para su determinación sería conveniente considerar la media del coste de explotación anual de un periodo de varios años. Teniendo en cuenta que la planta de ósmosis inversa entró en funcionamiento a finales de 2009, no ha sido posible aumentar el periodo de estudio en el presente trabajo.

### **CUOTA VARIABLE.**

La cuota variable se obtendrá asignado los costes anuales de explotación no asumidos en la cuota fija al consumo total de agua durante el año 2010:

- Gastos anuales de explotación = C = 74.677,28 €
- Gastos con cargo a la cuota variable =  $0,70 \times C = 52.274,10$  €.
- Metros cúbicos facturados en 2010 = 27.559 m<sup>3</sup>
- Cuota variable por m<sup>3</sup> = 1,90 €/m<sup>3</sup>.

Para cada uno de los bloques se propone las siguientes cuotas variables:

- De 0 a 10 m<sup>3</sup>/mes por abonado. 1, 90€/m<sup>3</sup>.
- De 10 a 18 m<sup>3</sup>/mes por abonado.  $2 \times 1,90 \text{ €/m}^3 = 3, 80 \text{ €/m}^3$ .
- Más 18 m<sup>3</sup>/mes por abonado.  $5 \times 1, 90 \text{ €/m}^3 = 9,50 \text{ €/m}^3$ .

En la fijación de estos bloques se ha tratado de garantizar el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incentivar su uso responsable y penalizar su despilfarro. Estos incrementos por penalizaciones podrían arrojar balances positivos al servicio, que serían destinados a la mejora de la eficiencia del sistema (reducción de fugas, renovación del parque de contadores, detección de tomas fraudulentas, etc.), ya que en la actualidad la tasa de consumos no registrados es del 23,50%.

Finalmente, habrá que implementar en la tarifa el canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración, obteniéndose:

- De 0 a 10 m<sup>3</sup>/mes por abonado. 2,00 €/m<sup>3</sup>.
- De 10 a 18 m<sup>3</sup>/mes por abonado. 4,00 €/m<sup>3</sup>.
- Más 18 m<sup>3</sup>/mes por abonado. 10,10 €/m<sup>3</sup>.

## **7. ESTUDIO TARIFARIO CONSIDERANDO LOS COSTES DE INVERSIÓN EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE ADUCCIÓN RECIENTEMENTE EJECUTADAS**

### **7.1. ANÁLISIS DE LOS COSTES DEL SERVICIO**

En el capítulo anterior ya se ha hecho una estimación de los costes del servicio, pero no se han considerado los costes de infraestructuras de aducción recientemente ejecutadas, a continuación se hará un breve resumen de los costes del servicio calculados anteriormente y se incluirán los costes de las infraestructuras ejecutadas.

#### **A) Costes Fijos.**

##### A.1. Costes de personal.

Durante el año 2010 los costes debidos a personal ascendieron a **43.470,00 €.**

##### A.2. Costes Operativos.

###### A.2.1. Compra de bienes corrientes y servicios

Durante el año 2010 los costes debidos a bienes corrientes y servicios ascendieron a la cantidad de 6.134,00 €.

###### A.2.2. Costes de autocontrol de calidad y vigilancia sanitaria.

Los costes totales debidos al control de calidad del agua ascendieron a 2.025,40 € durante el año 2010.

La totalidad de los costes operativos fijos durante el año 2010 ascendieron a la cantidad de: **8.159,40 €.**

**La totalidad de los costes fijos asciende a 51.629,40 €**

## B) Costes Variables.

### B.1. Costes de energía.

Los costes energéticos durante el año 2010 ascendieron a 13.603,91 €

### B.2. Costes de reactivos.

Los costes variables asociados a este concepto alcanzaron un total de 8.363,22 € durante el año 2010.

### B.3. Costes de reposición de membranas de ósmosis inversa.

El coste por reposición de membranas de ósmosis inversa se estima en 1.080,75 €.

La **totalidad de los costes variables** (B.1, B.2, B.3) del servicio municipal de abastecimiento de Alboloduy durante el año 2010 alcanzaron los **23.047,88 €**.

## C) Canon autonómico.

El canon autonómico a aplicar se calcularía de igual modo que en el capítulo anterior.

## 7.2. ESTUDIO DE AMORTIZACIÓN DE NUEVAS INFRAESTRUCTURAS

Las inversiones realizadas para la prestación del servicio, esto es, la amortización de todo el inmovilizado es la que aparece en la tabla 9.

Elemento del inmovilizado	Coste inicial de inversión	Tiempo de amortización años	Cuota mensual	Coste final de inversión
Electrificación y equipos sondeo	56.322,00 €	15	423,70 €	76.266,00 €
Accesos	35.948,00 €	30	174,84 €	62.942,40 €
Depósito Regulador	88.031,00 €	40	381,72 €	183.225,60 €
Conducciones	17.533,00 €	30	86,25 €	31.050,00 €
Nave instalación ETAP	59.550,00 €	40	258,22 €	123.945,60 €
Equipos electromecánicos ETAP	115.920,00 €	15	872,04 €	156.967,20 €
Línea eléctrica	35.747,00 €	20	221,36 €	53.126,40 €
<b>TOTAL</b>	<b>409.051,00 €</b>		<b>2.418,13 €</b>	<b>687.523,20 €</b>

Tabla 9. Elaboración propia

Estos costes se sumarán al resto de los costes fijos calculados en los apartados anteriores y servirán para determinar la parte fija de la tarifa que se proponga.

La valoración anual de los costes de amortización se estima en:

$$2.418,13 \text{ € / mes} \times 12 \text{ meses} = 29.017,56 \text{ € /año}$$

La totalidad de los costes fijos del servicio municipal de abastecimiento de Alboloduy durante el año 2010 considerando la amortización de las infraestructuras alcanzaron los 80.646,96 €.

### 7.3. PROPUESTA DE TARIFA DEL SERVICIO

En el cuadro siguiente se muestra el desglose de costes fijos y variables para determinar la estructura de la tarifa, en este caso si se tendrán en cuenta los costes de las nuevas infraestructuras ejecutadas para la prestación del servicio.

Concepto	Costes Fijos		Costes Variables		Costes Totales
Costes de Personal	43.470,00 €	42,02%	0,00 €	0,00%	43.470,00 €
Costes Operativos	8.159,40 €	7,89%	23.047,88 €	22,23%	30.953,30 €
Costes de Capital	29.017,56 €	28,05%	0,00 €	0,00%	29.017,56 €
<b>TOTAL</b>	<b>80.646,96 €</b>		<b>23.047,88 €</b>		<b>103.694,84 €</b>
<i>Porcentajes</i>		<i>77,77%</i>		<i>22,23%</i>	<i>100,00 €</i>

Tabla 10. Elaboración propia

#### 7.3.1. RECUPERACIÓN DEL 100% DE LA INVERSIÓN INCLUIDA LA AMORTIZACIÓN DE LAS NUEVAS INFRAESTRUCTURAS

Para la determinación de la tarifa considerando la amortización de las nuevas infraestructuras se realizará de igual modo que en el capítulo anterior.

##### **CUOTA FIJA.**

Una vez determinada con anterioridad la cantidad que será necesario recaudar para sufragar los gastos del servicio, que ascendió durante el año 2010 a 103.694,84€, se obtendrá la cuota fija del servicio teniendo en cuenta que para

su determinación, sólo se podrá considerar el 30% del total del presupuesto de explotación y que el número de abonados a finales de 2010 era de 480.

- Gastos anuales de explotación =  $C = 103.694,84 \text{ €}$ .
- Gastos con cargo a la cuota fija =  $0,30 \times C = 31.108,45 \text{ €}$ .
- Nº de abonados = 480
- Cuota fija anual por abonado =  $64,81 \text{ €}$ .
- Cuota fija mensual por abonado =  $5,40 \text{ €}$ .

A esta cuota mensual por abonado habría que sumar un euro en concepto del canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma, según se justificó con anterioridad. La cuota fija definitiva a aplicar en la tarifa será:

- **Cuota fija mensual por abonado = 6,40 €.**

### **CUOTA VARIABLE.**

La cuota variable se obtendrá asignado los costes anuales de explotación no asumidos en la cuota fija al consumo total de agua durante el año 2010:

- Gastos anuales de explotación =  $C = 103.694,84 \text{ €}$ .
- Gastos con cargo a la cuota variable =  $0,70 \times C = 72.586,39 \text{ €}$ .
- Metros cúbicos facturados en 2010 =  $27.559 \text{ m}^3$
- Cuota variable por  $\text{m}^3 = 2,63 \text{ €/m}^3$ .

Para cada uno de los bloques se propone las siguientes cuotas variables:

- De 0 a  $10 \text{ m}^3/\text{mes}$  por abonado.  $2,63 \text{ €/m}^3$ .
- De 10 a  $18 \text{ m}^3/\text{mes}$  por abonado.  $2 \times 2,63 \text{ €/m}^3 = 5,26 \text{ €/m}^3$ .
- Más  $18 \text{ m}^3/\text{mes}$  por abonado.  $5 \times 2,63 \text{ €/m}^3 = 13,15 \text{ €/m}^3$ .

Finalmente, habrá que implementar en la tarifa el canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración, obteniéndose:

- De 0 a  $10 \text{ m}^3/\text{mes}$  por abonado.  $2,73 \text{ €/m}^3$ .
- De 10 a  $18 \text{ m}^3/\text{mes}$  por abonado.  $5,46 \text{ €/m}^3$ .
- Más  $18 \text{ m}^3/\text{mes}$  por abonado.  $13,75 \text{ €/m}^3$ .

## **8. CONCLUSIONES**

La demanda de agua de una población depende fundamentalmente de la climatología de la zona y sobre todo de cuestiones socioeconómicas; a mayor desarrollo social y/o económico corresponden unas mayores demandas de agua.

La dotación media en el municipio a lo largo de 2010 fue de 147,9 l/hab/día, lo que podemos considerar como un volumen relativamente bajo en relación con otras ciudades y municipios de España, que es habitual de zonas rurales.

Conocemos que de los 36.025 m<sup>3</sup> de agua suministrada durante 2010 a la salida del depósito, sólo se facturaron 27.559 m<sup>3</sup>, lo que supone una eficiencia del sistema de abastecimiento del 76,5 % con un 23,50% de pérdidas.

Las tarifas de agua son un aspecto clave en la gestión de los abastecimientos y saneamientos urbanos a la hora de sostener el equilibrio económico y financiero del servicio, repartir los costes del servicio entre los usuarios de manera equitativa es uno de los mecanismos de mercado adecuado para transmitir la necesidad de un uso racional y eficiente del recurso hídrico a través del precio de la prestación del servicio.

La situación tarifaria del municipio de Alboloduy ha evolucionado en los últimos años, pasando de una tarifa con cuota fija que no incentivaba el ahorro de agua, que se aplicaba con anterioridad a 2009, a una tarifa binómica que sin embargo si premia a los usuarios más ahorradores, sin embargo, en esta tarifa vigente no se tiene en cuenta el principio de recuperación de costes marcado en la Directiva 2000/60/CE, por este motivo se presenta la propuesta de unas tarifas donde se tiene en cuenta esta Directiva.

Para analizar las diferentes propuestas determinadas en el informe, consideramos los siguientes parámetros obtenidos de los datos de partida del estudio:

$N^{\circ}$  de habitantes /  $n^{\circ}$  de abonados = 1,39 hab. / abonado.

El consumo medio diario por habitante = 113,20 litros.

El consumo medio mensual por abonado = 4,72 m<sup>3</sup>.

Con estos datos se obtiene un recibo medio por abonado, considerando las diferentes opciones que se han tenido en cuenta en el estudio, es decir, sin considerar los costes de inversión de las infraestructuras del servicio y considerando la amortización que corresponde a las inversiones de las infraestructuras del servicio, además se compara con la tarifa vigente en el municipio, los resultados obtenidos son los siguientes:

Opción	Cuota fija	Cuota variable	Cuota total
<b>A) Sin recuperar costes de amortización de infraestructuras</b>	4,89 €/mes 34,12%	9,44 €/mes 65,88%	14,33 €/mes 100%
<b>B) Recuperación 100% Inversión</b>	6,40€/mes 33,18%	12,89 €/mes 66,82%	19,29 €/mes 100%
<b>C) Tarifa actual en el municipio</b>	3,17 €/mes 77,13%	0,94€/mes 22,87%	4,11 €/mes 100%

Tabla 11. Elaboración propia

Con los resultados obtenidos en la tabla se puede concluir que hay una gran diferencia entre las distintas tarifas propuestas y la tarifa actual del municipio, siendo mucho más baja la tarifa actual en la que no se produce recuperación de ningún tipo de coste del servicio.

Con la tarifa vigente la mayoría del importe de la factura, 77,13%, se abona como cuota fija, hecho que no favorece el ahorro, mientras que con la tarifa en la que se recupera el 100% de los costes de inversión la mayor parte del importe de la factura, el 66,82 % se abona como cuota variable, fomentando así el ahorro de agua y premiando a los usuarios más ahorradores. La tarifa en la que se implementan los costes de explotación del servicio, pero no los costes de amortización de infraestructuras es similar a la tarifa en la que se recupera el 100% de los costes de inversión, a diferencia de que es un poco más baja.

A la vista de los resultados, se debería actuar según las directrices marcadas por la DMA, los precios del agua deberían incentivar su uso racional, al mismo tiempo que se debería velar por una recuperación total de los costes de los servicios prestados, incluidos los costes ambientales y los relativos a los recursos, tras un análisis económico de los mismos, y, en particular, de conformidad con el principio de quien contamina paga.

En el mismo sentido, según se recoge en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de aguas para Andalucía, en su artículo 4, la actuación administrativa en materia de aguas se deberá regir, entre otros, por el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua y de forma que se incentive un uso responsable y se penalice el despilfarro.

Todos estos costes deberían ser recuperados a través de la tarifa de manera que permitan asegurar la estabilidad financiera del servicio a largo plazo. Su implantación requiere voluntad política y educación ciudadana porque implicaría un importante incremento en las tarifas del servicio.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Balairón Pérez, L. (1999). Gestión de Recursos Hídricos. Universidad de Salamanca. E. U. I.T. Obras Públicas de Ávila. Cap 3, 4, 16 y 17.
- [2] Cámara de Cuentas de Andalucía. (1999-2000)- El suministro de agua en Andalucía: Coste y Calidad del Servicio.
- [3] Consejo de Seguridad Nuclear. (Enero 1994). Control radiológico del agua de bebida. Guía de Seguridad nº 7.7 (Re.1)
- [4] Consejo de Seguridad Nuclear. (2007) Potabilización radiológica del agua de consumo humano. Colección de Informes Técnicos 18.2007
- [5] Corominas, J. (2011). La recuperación de costes en las cuencas andaluzas: Divergencias con la DMA. Jornadas Málaga 2011: La participación en la planificación de las cuencas internas de Andalucía.
- [6] De Mingo Calvo, C y Lozano Colmenarejo, I. (2007). Análisis de las estructuras tarifarias vigentes en España.
- [7] Diputación Provincial de Almería. (2007) Diagnóstico preventivo de captaciones de agua en situaciones de riesgo en la provincia de Almería. Área de Obras Públicas y Medioambiente de la Diputación

- [8] Diputación Provincial del Almería. Servicio de Recaudación
- [9] Excmo. Ayuntamiento de Alboloduy (2009) Protocolo de autocontrol y gestión de la zona de abastecimiento de Alboloduy.
- [10] González Ramos, A. y Garrido Colmenero, A. El análisis de la demanda de agua para usos urbanos: El estado de la cuestión y las áreas por explorar. Universidad Politécnica de Madrid.
- [11] Hernández Muñoz, A. Abastecimiento y distribución de agua. Colegio de Ingenieros de Caminos. Pág 892-905
- [12] Junta de Andalucía (1991). Decreto 120/1991, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento del suministro domiciliario de agua. B.O.J.A. nº 81 (10/09/1991)
- [13] Junta de Andalucía (2009). Decreto 70/2009, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo Humano de Andalucía. B.O.J.A. nº73 (17/04/2009)
- [14] Junta de Andalucía (2010). Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía. B.O.J.A. nº 155 (9/08/2010)
- [15] La Roca, F. El análisis y la repercusión de costes. (2011).Jornadas Málaga 2011. La participación en la planificación de las cuencas internas de Andalucía. Fundación Nueva Cultura del Agua.
- [16] Ministerio de Medioambiente. (2007). Precios y costes de los servicios del agua en España
- [17] Ministerio de la Presidencia. (2003) R.D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. B.O.E. nº 45 (21/02/2003)

- [18] Moreno González, S. (2008) La tasa por el servicio de abastecimiento de agua potable a domicilio: aspectos conflictivos. Tributos locales nº 83
- [19] Parlamento Europeo. (2000). Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Art. 9
- [20] Trujillo, L. (1994). Fijación de precios óptimos en el suministro urbano del agua. Revista Economía Aplicada. Número 5. Vol II. Pág 111-135