

# **Guía para las decisiones estratégicas sobre la colaboración publico-privada en la gestión de las plantas de aguas residuales**

## **ANEXO 1 – CONSTRUCCIÓN DEL LIBRO DE HIPÓTESIS**

Contrato número SRSS/SC2019/143 implementado bajo el Contrato Marco No SRSS/2018/01/FWC/002-06

4 de septiembre de 2021



Promovido por el Programa de Apoyo a las Reformas Estructurales de las Unión Europea e implementado en colaboración con KPMG y TYPESA y la Comisión Europea.

### **DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**

La información y las opiniones expuestas en este documento pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Comisión. La Comisión no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este documento. Ni la Comisión ni ninguna persona que actúe en su nombre puede ser considerada responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en este documento.

© Unión Europea, 2019. Todos los derechos reservados. Ciertas piezas tienen licencia bajo las condiciones de la UE. Se autoriza la reproducción siempre que se cite la fuente.



## Índice

1. Introducción.....	3
2. Prognosis de demanda.....	3
3. Inversiones.....	5
3.1. Inversiones de obra.....	5
3.2. Inversiones de reposición.....	6
4. Ingresos.....	6
5. Gastos.....	8
5.1. Gastos operativos.....	8
6. Valor de reversión al final de la concesión.....	9
7. Existencia de posibles ayudas del Estado.....	10
8. Vida útil del proyecto.....	10
9. Externalidades positivas y negativas.....	10



## 1. Introducción

El objetivo de este anexo es la construcción del libro de hipótesis que las distintas Administraciones deberán realizar durante el proceso de consulta de la guía realizada. A lo largo del presente documento se detallarán las hipótesis que tienen que ser llevadas a cabo así como las pertinentes recomendaciones que servirán de base para los cálculos de estudio de valor por dinero y, sobre todo, de estudio de viabilidad económica de los proyectos de depuración de aguas residuales. Cabe señalar que este anexo tiene la función de recomendar las mejores prácticas observadas, aunque se aconseja la externalización de los distintos estudios realizados cuando la Administración en cuestión carezca de la suficiente experiencia para realizar los estudios de viabilidad.

A continuación, se ilustra cuáles son las hipótesis básicas a plantear:



Ilustración 1. Pasos a seguir para la realización del estudio de viabilidad económica

## 2. Prognosis de demanda

La realización de previsiones de demanda por parte de las Administraciones es fundamental para la correcta estimación de la capacidad de las infraestructuras de depuración, para el control y previsión de la recuperación de costes que la Administración realizará a través del cobro de la tarifa y, sobre todo, para no poner en servicio una infraestructura sobredimensionada. Para estimar la demanda en una determinada población, no solo es necesario aplicar los métodos de estimación adecuados, sino también analizar otros factores, como la evolución demográfica de la población en cuestión. Dichas tendencias son importantes para verificar que el proyecto será rentable en el largo plazo.

La prognosis de demanda puede ser calculada tanto por la propia Administración como por asesores externos expertos en la materia, tanto por su avalada experiencia como



por la realización de proyectos anteriores, podrán realizar un análisis realista y ajustado de la demanda.

En caso de ser la propia Administración la que realice dichos análisis, esta realizará una estimación de la demanda. En el caso de las depuradoras la demanda se estima con el parámetro habitante equivalente (h-e)<sup>1</sup>. Existe una tabla de equivalencias que sirve de ayuda a la hora de realizar la equivalencia población h-e.

Tipologías de uso*/actividad*	Número de habitantes equivalentes (h-e)
Viviendas	1 persona = 1 h-e
Casas de colonias	1 plaza = 1 h-e
Casas rurales	1 plaza = 1 h-e
Casas para seminarios, cursos, etc	1 alumno = 1 h-e
Hoteles	1 cama = 1,1 h-e
Campings	1 plaza = 1 h-e
Restaurantes	1 comida = 1/4 h-e
Salas de fiesta y similares	1 lugar = 1/4 h-e
Espacios de ocio o deportivos de más de 4h de actuación	1 lugar = 1/3 h-e
Espacios de ocio o deportivos de menos de 4h de actuación	1 lugar = 1/4 h-e
Trabajadores residentes de las actividades anteriores	1 trabajador = 1 h-e
Trabajadores no residentes de las actividades anteriores	1 trabajador = 1 h-e

Tabla 1: Conversión en habitantes equivalentes

Una vez calculados los h-e de acuerdo con las equivalencias anteriores, obtendremos el número total de h-e existentes en la población objeto de estudio anual. Para poder hacer una prognosis más ajustada habrá que tener en cuenta la evolución de la estimación de los h-e, pudiéndose hacer de varias formas. La más sencilla consiste en calcular el crecimiento medio de la población en los últimos 20 años y aplicar este porcentaje de crecimiento sobre los h-e anteriormente calculados. De esta forma se obtendrá una estimación aproximada de las necesidades futuras en base a un histórico.

La contratación de asesores externos para realizar esta estimación dotará al estudio de una mayor rigurosidad y precisión, siendo siempre recomendable optar por esta opción.

<sup>1</sup> Este parámetro permite cuantificar la carga orgánica biodegradable media que genera una persona en su actividad doméstica habitual en una DBO5 de 60g de oxígeno por habitante y día, tal y como se detalla en el art. 2 del RD 11/1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.



### 3. Inversiones

#### 3.1. Inversiones de obra

Las inversiones en la infraestructura y equipamientos en las plantas de tratamiento de aguas suponen una de las partidas principales del estudio de viabilidad económica. En función de los habitantes a los que va a dar servicio la planta, el monto de la inversión necesaria variará, teniendo en cuenta que estas tienen que ser dimensionadas para cubrir de manera completa las necesidades de todos los habitantes, los cuales pueden variar dependiendo de la época del año.

Las Administraciones deben asegurar que las distintas inversiones que se van a realizar son razonables. Esto se podrá comprobar mediante un análisis interno llevado a cabo por profesionales pertenecientes a la propia Administración o mediante un estudio externo, contratando los servicios de profesionales ajenos a la Administración y expertos en el sector de la depuración de aguas residuales:

- La realización por parte de la Administración de un análisis interno comprende que los distintos profesionales de la Administración encargados de analizar la viabilidad del proyecto evalúen las inversiones que se tendrán que llevar a cabo. Las estimaciones realizadas por estos profesionales servirán como base para la realización de las distintas ofertas presentadas por los licitadores. Para la realización de este análisis es fundamental evaluar las principales ratios que influyen en los proyectos de depuración de aguas.

Ratios	Rango
• €/ h (< 15.000 hab.)	(1330 € – 3525 €)
• €/ h (15.000 a 50.000 hab.)	(345€ – 1184 €)
• €/ h (>50.000 hab.)	(102 € – 466 €)

Tabla 2: Ratios de las inversiones.

Cabe señalar que los ratios calculados son una estimación que servirán como base para cálculos posteriores.

- Análisis de las distintas inversiones a expertos externos.

Normalmente, el desconocimiento del terreno, la falta los recursos necesarios o la inexistencia de una base de datos con resultados de proyectos similares hacen muy difícil la realización de estos estudios. En este sentido, es una buena práctica encargar estos estudios a empresas con una consolidada experiencia en proyectos de depuración de aguas.

Los plazos de inversión vendrán definidos y condicionados por las disposiciones legales contenidas en la Ley de desindexación y el Real Decreto 55/2017 que lo desarrolla.



### 3.2. Inversiones de reposición

Las inversiones de reposición en los proyectos de depuración de aguas son aquellas destinadas a mantener o reponer los distintos bienes deteriorados de las instalaciones o aquellas que destinan a mejorar el rendimiento y prolongar la vida útil de las infraestructuras, así como los niveles de depuración.

Las Administraciones deberán proyectar las distintas inversiones de reposición esperables durante la vida útil de las instalaciones. Estas proyecciones podrán ser realizadas mediante un análisis por parte de los profesionales de las Administraciones o mediante profesionales externos a esta.

Sector	Ejemplos de inversiones de reposición
Aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de la capacidad de la planta</li> <li>• Optimización de los mecanismos de filtrado</li> <li>• Mejora de la red de distribución de la planta</li> <li>• Mejora en los aislamientos de olores al exterior</li> </ul>

Tabla 3: Tipos de inversiones de reposición.

### 4. Ingresos

Para poder tener una estimación de los ingresos de las plantas de depuración, es necesario tener una referencia sobre aquellos parámetros característicos que la definen. A partir de los habitantes equivalentes para los que se proyecta una planta de depuración y el caudal de diseño, se han definido las ratios características donde del análisis de distintos proyectos se ha conseguido acotar un rango de referencia donde cabe esperar que enmarquen la gran mayoría de los proyectos.

De igual forma, las muestras analizadas comprendían de un sistema de pago por tarifas dividida en dos tramos tarifarios tal y como se realiza en Utebo, uno de los proyectos más exitosos en depuración de agua. Esta se divide en una primera tarifa básica, que cubría la inversión realizada más los costes de operación, y una segunda tarifa, complementaria, que se aplicaba en momentos puntuales cuando se sobrepasa el caudal previsto para la tarifa básica (ej: por exceso de demanda). Por tanto, las tarifas tenidas en cuenta también para las ratios analizadas son una interpolación entre los distintos tramos tarifarios, aunque es necesario que las Administraciones revisen las distintas tarifas debido a la gran disparidad existente en España.

Ratios		Rango
< 15.000 h-e	• €/m <sup>3</sup> de agua tratada	(0,60 € – 1,31 €)
	• m <sup>3</sup> / h – e día	(0,20 m <sup>3</sup> – 0,50 m <sup>3</sup> )
	• €/ h – e	(0,12 € – 0,55 €)



<b>15.000 a 50.000 h-e</b>	• €/m <sup>3</sup> de agua tratada	(0,60 € – 1,31 €)
	• m <sup>3</sup> / h – e día	(0,083 m <sup>3</sup> – 0,30 m <sup>3</sup> )
	• €/ h – e	(0,052 € – 0,39 €)
<b>&gt; 50.000 h-e</b>	• €/m <sup>3</sup> de agua tratada	(0,60 € – 1,31 €)
	• m <sup>3</sup> / h – e día	(0,050 m <sup>3</sup> – 0,345 m <sup>3</sup> )
	• €/ h – e	(0,033 € – 0,442 €)

Tabla 4: Ratios de ingresos.

Cabe señalar que los ratios calculados son una estimación que servirán como base para cálculos posteriores.

En las herramientas aportadas, los ingresos se calculan de forma que se cumpla lo dispuesto en el art. 9 de la DMA. Por lo tanto, a lo largo de la vida útil de la planta de tratamiento de agua, se reciben ingresos para poder cubrir las inversiones y los costes de operación y mantenimiento. Esto implica que, al llegar a las herramientas que determinan la viabilidad económica final, los ingresos deberán ajustarse con un coeficiente de mayoración o minorización hasta conseguir el plazo de la recuperación de la inversión requerido y observando su razonabilidad dentro de los órdenes de magnitud anteriores.

#### 4.1. Ingresos por cánones de servicio

Los proyectos de depuración de aguas residuales se suelen gestionar mediante cánones de servicio. Este es recaudado a los usuarios mediante el cobro de una tarifa que posteriormente se usará para abonar los servicios a la empresa concesionaria, así como para tener un fondo en materia de reposiciones o las distintas desviaciones que puedan surgir en el proyecto. El objetivo de este canon es el de cubrir el ciclo integral del agua, según dicta la directiva, y poder hacer frente por tanto al servicio de depuración de manera integral.

De esta manera, queda definido el sistema de retribuciones que la Administración percibirá y que a su vez será abonada a la concesionaria.

#### 4.2. Ingresos operativos por usuario

Los ingresos operativos por usuario son aquellos que se repercuten al usuario en forma de tarifa de depuración de aguas por el servicio prestado. De cara a las distintas Administraciones, y ligado con la prognosis de demanda se hace fundamental ya que esta repercutirá directamente sobre el dimensionamiento de las instalaciones que a su vez repercutirá en las tarifas cobradas a los usuarios. Además, este punto se hace todavía más crítico teniendo en cuenta que en los proyectos de depuración de aguas



residuales el riesgo de demanda es recomendable que no se transfiera al concesionario, sino que sea retenido por la Administración.

Para hacer este ejercicio, la Administración debe realizar una serie de hipótesis y pasos para el posterior cálculo de los ingresos operativos por usuarios:

Sector	Verificaciones de ingresos por usuario
Aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar si habrá o no una transferencia de demanda al concesionario. Durante el informe y tras las conversaciones mantenidas con la Dirección General del Agua, se recomienda que el riesgo de demanda no sea trasladado al concesionario pues este último no puede incidir ni afectar sobre las misma</li> <li>• Realizar la prognosis de demanda, ya sea de manera interna o mediante empresas externas.</li> <li>• Estudiar el tipo de tarifa repercutida a los usuarios y si se ajusta a la demanda del mercado actual.</li> <li>• Analizar y cuantificar el canon que la Administración pagará al concesionario por la disponibilidad de la infraestructura.</li> <li>• Realizar un estudio en el que se demuestre que tanto las tarifas repercutidas a los usuarios por la depuración y el canon pagado asociado a la disponibilidad de la infraestructura son equiparables y en ordenes de magnitud similares a los de otros proyectos.</li> </ul>

Tabla 5: Ingresos operativos por usuarios.

Alineados con los modelos de generación de ingresos vistos en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la guía, los modelos A.1 y A.2 son los modelos que contemplan el cobro de una tarifa como ingresos operativos a los usuarios de los servicios de depuración de aguas.

## 5. Gastos

### 5.1. Gastos operativos

Los gastos operativos son todos aquellos gastos relacionados con el funcionamiento y mantenimiento de las plantas de depuración. La proyección de gastos por parte de la Administración es fundamental ya que se deben controlar los diversos gastos que surjan durante la vida útil del proyecto. Además, es necesario conocerlos y cuantificarlos para verdaderamente valorar si el proyecto será o no rentable.

La formulación de las hipótesis que llevan a conocer los gastos operativos en un proyecto de concesión en el sector de aguas y concretamente en plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, puede ser realizada por profesionales de la Administración o por consultores externos a la misma. Se deberá:

- Cuantificar los gastos derivados de las inversiones.



- Cuantificar los gastos estructurales y los posibles gastos recurrentes (si los hubiera) que se deriven de las distintas fases de la concesión de las plantas depuradoras.
- Cuantificar los gastos de operación y mantenimiento, tales como mecanismos de filtrado, maquinaria de bombeo de agua, estado de la red de tuberías y otros gastos generales.
- Cuantificar los gastos del personal que de las distintas áreas de la planta de tratamiento (mantenimiento, explotación etc.).
- Verificar que los gastos reflejados son acordes con los del mercado y otros proyectos.

Para la revisión de estos gastos, la Administración puede realizar un benchmark (buscando en el mercado información que pueda servir de referencia) o apoyarse en históricos de proyectos para comprobar que efectivamente los gastos cuantificados se encuentran en línea con otros realizados para plantas de depuración de aguas residuales. De igual manera, también se podrá dicho análisis a expertos ajenos a la propia Administración. En la tabla 6 se puede observar algunas ratios calculadas donde se fija los principales gastos operativos en los proyectos de depuración

Rangos	Ratio €/m <sup>3</sup>
• 0 - 5.000 h-e	0,50€
• 5.001 - 50.000 h-e	0,37€
• 50.001 – 1.000.000 h-e	0,22€
• >1.000.000 h-e	0,22€

Tabla 6: Ratios de gastos.

## 6. Valor de reversión al final de la concesión

El valor de reversión deberá ser determinado por la Administración contratante para tener una estimación de cuál será el valor de los activos al término del periodo concesional. Este valor no tiene por qué ser el mismo que el valor contable al final de la vida útil de la planta de depuración. La Administración debe hacer una valoración de los distintos activos del proyecto. Para ello puede recurrir a dos opciones:

- Análisis interno a través de la valoración de los activos por su valor contable siguiendo el Plan General Contable (PGC) o estudiando a través de un método de entrevistas el posible interés ante la venta del activo.
- Valoración externa de los activos por un experto en la materia.

En las herramientas anexas, se opta por calcular el valor de reversión de acuerdo al valor contable de los activos, por tanto en el momento de la conclusión del ciclo de vida del proyecto será 0€.



#### 7. Existencia de posibles ayudas del Estado

Existe la posibilidad de que los proyectos reciban ayudas estatales o supraestatales que faciliten su financiación. Debido a la situación de pandemia que se está viviendo a nivel mundial, resulta una partida muy importante a tener en cuenta. Los programas de fondos iniciados desde Europa pueden tener un papel muy importante en la financiación de futuros proyectos.

#### 8. Vida útil del proyecto

En general, la vida útil de un proyecto de estación de tratamiento de aguas residuales se estima en 25 años. Es esencial no confundir este apartado con el plazo de recuperación de la inversión para estimar el plazo de la concesión, que generalmente, será menor.

#### 9. Externalidades positivas y negativas

- Reducción del pago de la multa como consecuencia del incumplimiento de las directivas europeas (reducción de penalidades).
- Disminución de la contaminación medioambiental (coste adicional de limpieza o mejora del estado ecológico de las masas de agua).
- Incremento del empleo debido a la contratación de operarios y personal para realizar el mantenimiento y operación de la infraestructura (impacto en el empleo directo e indirecto).