



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

Campus  
de Excelencia  
Internacional

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**GRADO EN INGENIERÍA CIVIL**

**LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN LA GESTIÓN DE  
INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS.  
PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA UN  
ORGANISMO DE GESTIÓN DE AGUA EN ALTA**

**AUTOR: BARTOLOMÉ COLLADO LÓPEZ - DNI: 75718609X**

**TUTOR: LUIS ALTAREJOS GARCÍA**

**COTUTOR: MARIO ANDRÉS URREA MALLEBRERA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Y DE  
INGENIERÍA DE MINAS**



**CURSO ACADÉMICO 2016/2017**



## *Agradecimientos*

En primer lugar, quisiera agradecer a Luis Altarejos García (Profesor en la Universidad Politécnica de Cartagena y Doctor. Investigador del Grupo I+D+i Hidr@m de la Universidad Politécnica de Cartagena) y a Mario Andrés Urrea Mallebrera (Profesor asociado en la Universidad Politécnica de Cartagena y Jefe de Área en la Confederación Hidrográfica del Segura) la oportunidad que me han brindado para realizar este trabajo y aprender de ellos como auténticos profesionales tanto de la enseñanza como del mundo laboral. Cuando me propusieron realizar este documento me entusiasmó mucho porque era sobre un campo desconocido para mí y del que no había recibido docencia, pero es el mejor trabajo que he podido realizar y con los mejores profesionales posibles asesorándome, ayudándome y plenamente involucrados en este gran trabajo innovador.

A mis padres, familia, pareja y amigos por apoyarme siempre en todo momento, animarme y darme fuerzas de donde no las hay para seguir adelante durante toda la carrera, y en especial a mis dos compañeros Javier Carmona Aroca y Víctor José Sánchez Guillén como compañeros de fatigas y los mejores amigos que me llevo de esta etapa universitaria.

Por último, y no menos importante, agradecer también a aquellas personas que me han hecho más y más fuerte durante estos cuatro años de grado en ingeniería civil, poniéndome obstáculos en el camino, desmotivándome, quitándome ilusión de alguna de las maneras o no creyendo en mí, porque me he esforzado mucho para llegar hasta aquí y llevar la contraria a estas personas que en algún momento no creyeron en mí.

Muchas gracias a todos.



## *Resumen*

La gestión de activos físicos (GAF) como vía de gestión integral y sostenible está siendo adoptada por multitud de empresas y organismos que gestionan infraestructuras en todo el mundo. Uno de los aspectos que comprende la GAF es el relativo a operación y mantenimiento de los activos. El objetivo de este proyecto es presentar una metodología aplicable a las infraestructuras hidráulicas operadas por organismos de cuenca en España, que permita evaluar comparativamente la situación de los activos en relación a las inversiones en mantenimiento y conservación. Para ello, se ofrece en primer lugar una visión global general de la gestión de activos, y se exponen las normas y metodologías usadas en España comparadas con las normas internacionales de referencia. A continuación, se plantea el desarrollo de una metodología que se basa en dos pilares: (1) la organización y estructuración de la información existente y (2) el uso de indicadores informativos sobre el equilibrio en las inversiones en mantenimiento. Esta metodología se desarrolla orientada a la aplicación a un caso concreto. Dicho caso es un organismo de cuenca en España, concretamente la Cuenca Hidrográfica del Segura (CHS), responsable de la gestión de las infraestructuras hidráulicas de captación, regulación y distribución de agua en alta. La conclusión principal que se deriva del trabajo realizado es la utilidad que para la mejora de la gestión se derivaría de la implementación de este tipo de herramientas en organismos similares en España a la vista de la valiosa información que se proporciona a los tomadores de decisión.

## *Abstract*

Infrastructure Asset Management (IAM) as a tool towards integral and sustainable management of infrastructures is being adopted by companies and organizations across the world. One of the key aspects included in GAF is operation and maintenance. The objective of this project is to present a methodology that may be applied to hydraulic infrastructure assets operated by river basin authorities in Spain, which should allow comparison between assets in relation to maintenance expenditure policy. Following a review of asset management concepts, the Spanish legislation and guidelines applied to hydraulic infrastructures are shown. Then, a methodology is proposed which relies on two pillars: (1) the organization of the available information in a logical and accessible fashion and, (2) the use of informative performance indicators relative to maintenance investment on assets. The proposed methodology is tailored for the case study organization, the Segura River Basin Authority, which owns and operates regulation infrastructure and water mains. The conclusion of the work performed is that the implementation of such methodologies would greatly benefit asset management in similar organizations in Spain regarding the valuable information they provide to decision-makers.

## *Palabras clave*

1. Gestión de activos.
2. Activos físicos.
3. Infraestructuras.
4. Indicadores económicos.
5. Asset Management.
6. Tarifas y cánones.
7. Buenas prácticas.
8. Metodología de análisis.
9. Valorización.
10. Recursos financieros.



# *Índice general*

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>I</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>III</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>III</b>
<b>Palabras clave .....</b>	<b>III</b>
<b>Índice general.....</b>	<b>V</b>
<b>Índice de ilustraciones .....</b>	<b>VII</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>IX</b>
<b>Capítulo 1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Marco de estudio.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Motivación y problemática .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5. Estructura del trabajo.....</b>	<b>17</b>
<b>Capítulo 2. Situación actual.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. La gestión de activos en infraestructuras hidráulicas.....</b>	<b>23</b>
2.1.1. Normativa específica .....	23
Real Decreto 849/1986 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico .....	23
Real Decreto Legislativo 1/2001 de la Ley de Aguas .....	27
2.1.2. Estrategias de buenas prácticas .....	28
<b>2.2. La problemática tarifaria en los organismos de la administración     hidráulica española .....</b>	<b>33</b>
2.2.1. Metodología actual para el cálculo de cánones y tarifas .....	36
<b>Capítulo 3. Propuesta metodológica .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1. Protocolo de recopilación de la información .....</b>	<b>39</b>
3.1.1. Trabajo de la información .....	43
Base de datos de la información.....	44
Ficha tipo de activos.....	46
<b>3.2. Configuración de la metodología de análisis.....</b>	<b>49</b>
3.2.1. Consideraciones en la metodología de análisis .....	49
<b>3.3. Identificación de indicadores que caracterizan el modelo de gestión     planteado.....</b>	<b>53</b>
3.3.1. Indicadores económicos de eficiencia.....	53
Indicador BSI .....	53
Indicador ASI .....	54

Indicador IVI.....	57
3.3.2. Cálculos de las valorizaciones .....	59
3.3.3. Cálculo del indicador BSI (Budget Sostenibility Index).....	61
3.3.4. Cálculo del indicador ASI (Asset Sostenibility Index) .....	62
3.3.5. Cálculo del indicador IVI (Infrastrutture Value Index) .....	65
<b>Capítulo 4. Conclusiones.....</b>	<b>67</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>71</b>
Apéndice 1: Tablas y gráficas de valoración de los activos.....	73
Apéndice 2: Ficha de activos. Subsistema 5. ....	105
Apéndice 3: Tablas de indicador ASI. ....	127
Apéndice 4: Fragmento del Reglamento del Dominio Público Hidráulico del Real Decreto 849/1986 .....	141
Apéndice 5: Fragmento de la Ley de Aguas del Real Decreto Legislativo 1/2001. .....	151
<b>Bibliografía.....</b>	<b>159</b>
Referencias .....	159
Bibliografía.....	161



## *Índice de ilustraciones*

Ilustración 1 - Historia de la gestión de activos.....	1
Ilustración 2 - Presa Almadenes CHS .....	4
Ilustración 3 - Componentes Asset Management.....	5
Ilustración 4 - Depreciación de un activo (Obra Civil) .....	6
Ilustración 5. - Gasto de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente.....	10
Ilustración 6 - Préstamos a promotores públicos.....	11
Ilustración 7 - Ciclo de la gestión del servicio de agua .....	20
Ilustración 8 - PAS 55 asset management system .....	28
Ilustración 9 - Watercare's asset management organizational framework.....	29
Ilustración 10 - Recopilación, análisis y desarrollo de la información .....	30
Ilustración 11 - Civil Works Strategic Investment Framework.....	31
Ilustración 12 - Tipologías de infraestructuras de la CHS.....	39
Ilustración 13 - Perfil de trazado del Acueducto Tajo-Segura .....	40
Ilustración 14 - Plano de las infraestructuras de la CHS <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Ilustración 15 - Tipologías de desagregación en las infraestructuras.....	45
Ilustración 16 - Cabecera de la ficha de activos físicos.....	46
Ilustración 17 - Desarrollo temporal del indicador ASI .....	57
Ilustración 18 - Condicionantes de la planificación .....	58
Ilustración 19 - Valoración de una tipología de un activo (Obra Civil).....	61
Ilustración 20 - Representación del indicador BSI.....	62
Ilustración 21 - Graficado del cálculo de indicador ASI para los tres grados de madurez. .....	64



## *Índice de tablas*

Tabla 1 - Gestores de los servicios de aguas .....	21
Tabla 2 - Presupuestos del estado de ingresos y gastos de la CH Segura. ....	34
Tabla 3 - Liquidaciones presupuestarias .....	34
Tabla 4 - Porcentajes de minorización por CCHH. ....	35
Tabla 5 - Partes de un canon de regulación. ....	36
Tabla 6 - Percepciones vía cánones. ....	37
Tabla 7 - Cánones por embalses reguladores .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 8 - Cabecera. Base de datos activos CHS. ....	44
Tabla 9 - Vidas útiles y valores residuales por tipología de activo .....	50
Tabla 10 - Parametrización del indicador BSI. ....	54
Tabla 11 - Parametrización de indicador ASI .....	56
Tabla 12 - Resultado de aplicación de indicador BSI .....	62
Tabla 13 - Coeficientes del grado de madurez para la cantidad necesitada del indicador ASI. ....	63
Tabla 14 - Resultados del indicador IVI. ....	65

# Capítulo 1. Introducción

Toda idea o iniciativa está precedida por una necesidad o hecho condicionante, y por esta razón aquí se describe brevemente la historia del desarrollo de la gestión de activos, inducida claro está, por la necesidad de gestionar adecuadamente los activos, ya sean físicos o financieros, aunque en nuestro caso sean de mayor interés los activos físicos o infraestructuras.

## 1.1. Antecedentes

Son de interés los antecedentes históricos de nuestro campo de estudio, porque como dice el dicho en el artículo de la historia de la PAS 55, realizado por la Global Asset Management Iberoamérica; *hablemos de historia para comprender el presente y poder modelar el futuro (Amendola. L. 2011)*. Como inicio de esta historia es protagonista la crisis industrial de los años 80, cuando se produjo la reducción de inversiones financieras, en los campos de mantenimiento y conservación de infraestructuras, sin evaluar los riesgos posibles, produciéndose grandes pérdidas en la seguridad, producción y parque industrial. Esto sirvió como necesidad de peso, para que en 1990 se creara la North American Maintenance Excellence Award (ENAM) cuyo objetivo era el uso de las *mejores prácticas*, impulsando la calidad y competencia individual. A partir de aquí entran en juego las palabras *planificación, gestión, integración y sostenibilidad*.

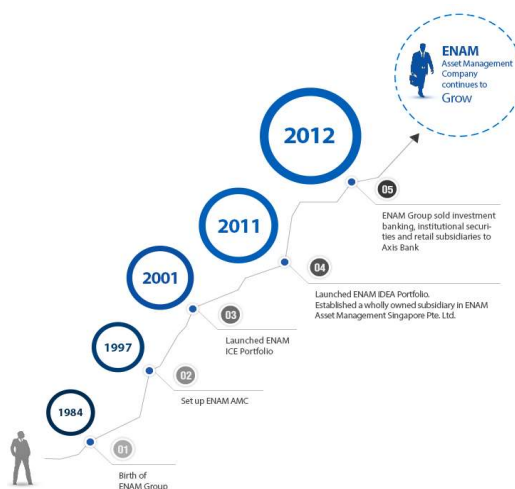


Ilustración 1 - Historia de la gestión de activos

Una nueva fecha destacada sería el año 1993 cuando una nueva forma de gestionar los activos era requerida, naciendo así el Institute of Asset Management (IAM), agrupando diversas empresas interesadas en compartir experiencias y mejores prácticas. Además, las nuevas prácticas llamadas Asset Management trajeron una revolución en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda.

En respuesta a la correcta integración de estas buenas prácticas, en el año 1995 empiezan a adherirse empresas y compañías de Inglaterra, Australia y Nueva Zelanda, al mencionado IAM. Siguiendo esta misma línea, en 1998 se establece la necesidad de crear las bases sólidas para el Asset Management.

A comienzos del siglo XXI, se establece el comité de British Standard in Asset Management y consecuentemente en 2004 publicación de la Publicly Available Specifications 55 (PAS 55), apoyada en los estándares de la International Organization for Standardization (ISO) 9000, (ISO) 14000 y Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 18000. Ante la gran aceptación de PAS 55, en 2010 se plantea la generación de otras normas ISO 55000, 55001 y 55002; y finalmente en 2014 quedan publicadas, además de siendo traducidas al español al año siguiente. Más adelante las comentaremos y compararemos junto otras herramientas de la gestión de activos.

Lo que se buscó en primera instancia, era reducir grandes costes futuros, gestionando debidamente las infraestructuras o activos físicos mediante una planificación de las operaciones de mantenimiento y conservación; reduciendo de esta manera el riesgo de posible fallo, aumentando la eficiencia y el nivel de servicio, al igual que el nivel de integración y sostenibilidad del sistema.

Es por ello por lo que la ISO 55000 y la PAS 55 promueven la combinación óptima de los costes, los riesgos relacionados con los activos, el rendimiento y la situación de los activos y sistemas de activos a través de todo el ciclo de vida. La PAS 55 ha sido referente en los requisitos para las buenas prácticas en los activos físicos, mientras que la ISO 55000, apoyada en la PAS 55, es el presente y el futuro de la gestión de las infraestructuras.

Estas referencias de gestión de activos físicos son opciones atractivas para los responsables de las infraestructuras públicas o privadas que quieren mejorar la gestión, de manera que se alcancen objetivos vinculados a la sostenibilidad e integración de los sistemas de explotación. El término “sostenibilidad” está referido a la disponibilidad de los recursos financieros necesarios para mantener las infraestructuras o activos, en este caso, durante todo su ciclo de vida.

## 1.2. Marco de estudio

Tras el desarrollo histórico de la gestión de activos, se introduce el campo de estudio, definiciones y terminologías necesarias, siendo vital para una mejor comprensión de la gestión de activos, como tema general de estudio. Como primera definición, se presenta la de **activo**, por ser el elemento unitario de trabajo, como: <sup>1</sup>“*el recurso económico controlado por la empresa u organización del que se espera obtener beneficios o rendimientos económicos*”. Particularizando, los activos físicos no financieros se pueden definir como todo bien de tipo tangible, con valor para una empresa u organización, del cual se espera rendimiento o beneficios, que se deprecia con el paso del tiempo y que se caracteriza por disponer de una vida útil determinada.

Como activo físico no financiero, se alude a la infraestructura, siendo un <sup>2</sup>“*conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización u empresa pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente*” como elemento básico de estudio con el que se trabajará a lo largo de este TFG.

La **gestión de activos** o **Asset Management** se puede definir como: *una técnica de planificación orientada a minimizar los costos de los activos durante toda su vida útil, asegurando su correcto funcionamiento, de manera que se consiga aumentar la disponibilidad y la fiabilidad del servicio, maximizando ingresos y minimizando el coste, al reducir el número de averías, al igual que riesgo.*

El presente trabajo se centra en los activos físicos vinculados con la gestión del agua operados por un organismo de cuenca en España, por lo que se centra en aquellas infraestructuras hidráulicas que componen los sistemas de captación, regulación, redes de distribución en alta y redes de distribución en baja para el abastecimiento de agua a los diferentes usuarios.

Las infraestructuras hidráulicas de captación, regulación y redes de agua en alta gestionadas por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) se pueden considerar activos físicos. Estas infraestructuras comprenden presas, embalses, conducciones en lámina libre y en presión, equipos de bombeo, válvulas, depósitos y demás componentes esenciales que facilitan el suministro de agua.

---

<sup>1</sup> Diccionario de Contabilidad, Auditoría y Control de Gestión.

<sup>2</sup> Definición ABC.



*Ilustración 2 - Presa Almadenes CHS*

En el presente documento, tras revisar el estado del uso de indicadores de mantenimiento en el contexto de la GAF, se propone algunos de ellos para su empleo en un organismo de cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Segura.

Aun sabiendo que el objetivo de elaborar un plan de gestión de activos físicos para el organismo mencionado queda fuera de este documento, es importante dejar clara la definición de **Plan de Gestión de Activos Físicos**. Según la definición adoptada por la norma PAS 55 se corresponde con <sup>3</sup>*implementar de manera auditable las aspiraciones de la gerencia corporativa, convirtiéndolas políticas, estrategias, objetivos y finalmente planes con acciones específicas sobre las personas con las competencias, responsabilidades y autoridades requeridas*. De esta manera el sistema de gestión de activos es un mecanismo muy valioso para asegurar que los principios de planificación total del ciclo de vida, gestión del riesgo, costo/beneficio, enfoque al cliente, y sustentabilidad sean realmente utilizados en el trabajo diario de realización de proyectos de capital, operaciones y mantenimiento.

La siguiente ilustración, procedente de la organización Project Management and Maintenance (PMM), muestra las diferentes componentes que integra la gestión de activos y que la hacen posible. De entre todos los campos que componen la gestión de activos este trabajo se centra en Operaciones, Mantenimiento y Finanzas, y en particular, en el estudio de indicadores económicos de mantenimiento del conjunto de activos, como herramienta para la Gestión de Activos Físicos.

---

<sup>3</sup> Implementando un Plan de Gestión de Activos en el tiempo de vida, con el estándar PAS 55. MSc Ing. José Durán & MSc Luis Sojo.

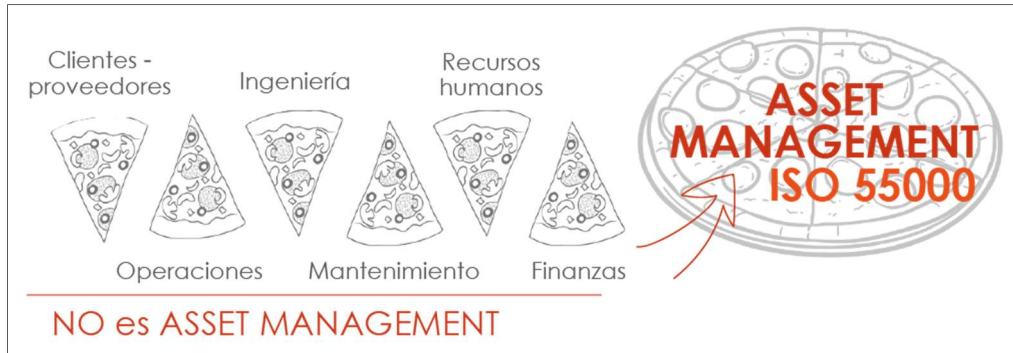


Ilustración 3 - Componentes Asset Management

Es de entender que el tema principal de este trabajo, la **gestión de activos** está instaurada en multitud de campos y en menor medida en el sector público que en el sector privado, con diferencias en cuanto a calidad, profundidad de aplicación y eficiencia en los resultados obtenidos. Es evidente, que el sector privado presenta mejores condiciones actuales movidas por los intereses propios del sector en cuanto a eficiencia del sistema, competencias del mercado en el que actúan y que se traducen en ganancias monetarias donde de manera general los aspectos “sociales” son considerados en menor medida. Sin embargo, el sector público se encarga de explotar y gestionar el mantenimiento y la conservación de las infraestructuras públicas como bien público que son para toda la población, además de los recursos financieros necesarios para proceder bien a su gestión.

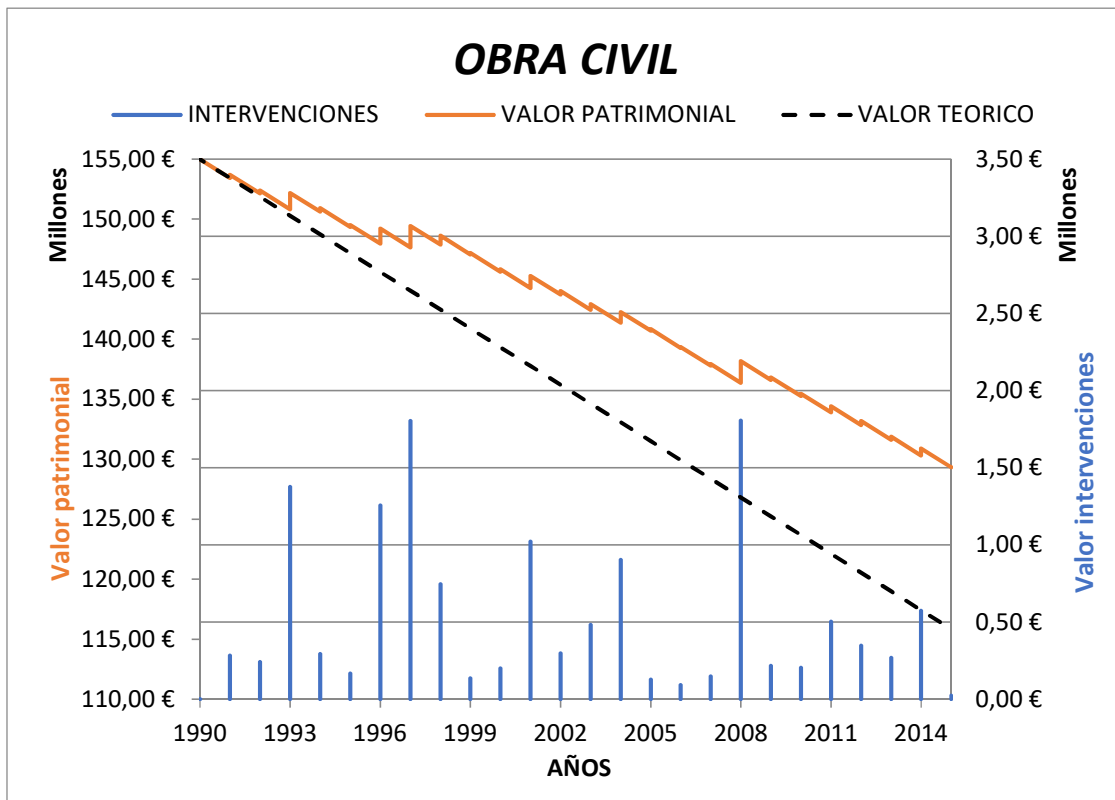
Una vez expuestos algunos de los conceptos principales más importantes del ámbito de la gestión de activos, se introduce ahora el concepto de ciclo de vida útil. La **vida útil** de las infraestructuras y activos es relevante porque a partir del momento de la construcción e instalación final de los mismos, comienza la explotación y uso del activo físico y consecuentemente, su mantenimiento y conservación.

Las tareas de mantenimiento y conservación contrarrestan el efecto de **depreciación** del valor patrimonial del activo o infraestructura. Se puede definir la depreciación como: <sup>4</sup>*la reducción del valor histórico de las propiedades, planta o equipo por su uso y paso del tiempo*. En términos de depreciación, en los siguientes capítulos del trabajo se aclara la metodología usada para el cálculo de las depreciaciones usadas.

En la siguiente ilustración, de elaboración propia, se pueden observar los conceptos que entran en juego en el ciclo de vida de un activo cualquiera. En este caso, se ha adjuntado un ejemplo donde se presenta la depreciación de un activo de forma lineal, teniendo en cuenta las inversiones de mantenimiento que elevan el valor patrimonial en contraposición de la depreciación. Se trata de una gráfica correspondiente a la parte de obra civil de una presa.

<sup>4</sup> MytripleA – Plataforma de financiación





*Ilustración 4 - Depreciación de un activo (Obra Civil)*

Tras la depreciación total y aprovechamiento durante toda su vida útil se alcanza el **valor residual**, a partir del cual se plantea la puesta de fuera de servicio del activo en cuestión. En el contexto de este TFG se define valor residual como “*el valor de un activo al fin de su vida útil, después de su depreciación y amortización, es decir, una vez que se haya perdido su valor tras haber sido utilizado durante un tiempo determinado*”. Igual que en el caso de la depreciación, en los capítulos siguientes se explica el procedimiento seguido para el cálculo de los valores residuales requeridos.

Existen numerosas normas que regulan y establecen la gestión de los activos o infraestructuras, dependiendo de su tipología, en función del país u organismo al que hagamos referencia. Como todo, el que haya normas, leyes o criterios de gestión de las infraestructuras hidráulicas no quiere decir que la realidad de esa gestión sea buena o la mejor posible, por ejemplo, en cuanto al nivel de profundidad de la gestión del activo, componentes afectados, repartos de los recursos financieros, recaudación de los mismos. Es necesario analizar y evaluar el nivel de sostenibilidad del activo, subsistema o sistema global para poder evaluar la gestión, y así saber si ha de mejorar alguno de los aspectos que comprende. Es decir, se trataría de establecer una metodología que permita diagnosticar le gestión mediante la evolución de algunos parámetros clave.

Se habla de la situación ideal del activo cuando partiendo de su valor inicial de inversión, y a partir de su puesta en servicio, va depreciando su valor, lo que hace necesario una programación de actuaciones sobre sus diferentes componentes en función de las vidas útiles de los mismos. Esta programación se realiza desde un punto de vista de mantenimiento preventivo y predictivo, además del correctivo.

En el caso de España, las normas que regulan y establecen el régimen económico financiero de la gestión de las infraestructuras hidráulicas (tipo de infraestructura de interés general) se corresponden con:

- el Real Decreto Legislativo 1/2000 de la Ley de Aguas.
- el Real Decreto 849/1986 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que a su vez desarrolla capítulos de la Ley de Aguas.

A través de estas herramientas se gestionan las infraestructuras hidráulicas españolas y quedan recogidos los siguientes ámbitos entre otros:

- I. Aspectos generales de aplicación de las tareas de mantenimiento y conservación.
- II. Los diferentes modos de proceder en la recaudación de recursos financieros y gestionarlos (tarifas y cánones).
- III. Organismos a los que competen dicha recaudación y sobre los que recaen dicha actividad.

La ISO (Organización Internacional de Normalización), como federación mundial de organismos nacionales de normalización, realiza la preparación de las normas y estándares internacionales. En el ámbito de la gestión de activos los estándares son ISO 55000, 55001 y 55002. En este caso, se habla de estándares y no de “normas”, puesto que no son de obligado cumplimiento. Pueden utilizarse combinadas con cualquier especificación técnica o norma de gestión de activos de un sector pertinente o de un tipo de activo específico. En el caso de España, estos estándares internacionales se compaginarían con las normas españolas ya mencionadas de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulicos para ejecutar la mejor gestión de activos posible.

Además de las mencionadas en el párrafo anterior y como antecedente de las mismas, tiene cabida la norma PAS 55 como definición clara y reconocida internacionalmente del significado de “Buenas prácticas” en la gestión de activos aplicada a cualquier organización bien sea pública o privada, regulada o no regulada, que tenga una alta dependencia en infraestructuras o equipos físicos. En el apartado correspondiente estudiaremos atentamente toda la normativa usada y la que resulta más adecuada actualmente en la gestión de las infraestructuras, donde cabrá preguntarnos.

¿Es suficiente este método de gestión de las infraestructuras?

¿Se está comprobando que realmente se realiza una gestión sostenible y que permita a nuestros activos públicos estar por encima del valor residual de su vida útil?

¿Es rentable invertir adecuadamente en mantenimiento y conservación de nuestros activos?

Todas ellas serán contestadas en base a nuestra experiencia del análisis y evaluación sobre la información manejada. Lo anterior nos hará reflexionar sobre si algunos activos, subsistemas o sistemas globales necesitan pautas de gestión más específicas y de calidad a la vista de los resultados obtenidos por aplicación de las normas de gestión de activos. Con “pautas de gestión más específicas” se llegaría al último nivel de los métodos de gestión, el llamado **Plan de Gestión de Activos**, de manera individualizada para cada elemento de gestión además apoyarse sobre todas las normativas requeridas y necesarias para su completa formación.

Este modo de gestión ya lo han puesto en marcha numerosos países en diversos organismos de la administración pública y privada, ya que el capital público debe estar gestionado por las administraciones de forma correcta y transparente. Es por eso por lo que el Asset Management “estándar PAS 55”, fue desarrollado en respuesta a la demanda de la industria a nivel mundial, para llevar a cabo la gestión de activos. Es aplicable a cualquier organización en la que los activos físicos son un factor clave o crítico en el logro de la prestación de servicios. A partir del marco empresarial se empieza a trabajar con la gestión de activos como algo esencial para el funcionamiento y evolución de cualquier empresa u organización; todo ello para conseguir un sistema sostenible e integrado.

Para el personal de finanzas y contabilidad significa:

- Asegurar que los activos en servicio estén inventariados en los libros de la empresa.
- Que los activos sean apropiadamente depreciados y eliminados de los libros cuando sean retirados.
- Prácticas de mantenimiento preventivo que minimizan los gastos (capital y operaciones).
- Manejo prudente de los gastos de mantenimiento y operaciones para minimizar el impacto de coste sobre el cliente.

Para el departamento de ingeniería, consiste en:

- Asegurar la continuidad y confiabilidad operativa de los activos, a través de una ejecución apropiada del mantenimiento.
- Minimizar las acciones de emergencia debido a fallos de los activos (aumento de la seguridad y disminución de la vulnerabilidad).
- El Asset Management se centra en la planificación y diseño del reemplazo y mantenimiento mayor de un sistema de activos.
- El Asset Management le corresponde el monitoreo y control de las actividades de mantenimiento y reemplazo de los activos.

El objetivo de este trabajo final de grado (TFG) es explorar la potencial utilidad de una metodología de apoyo a la gestión de activos físicos (GAF) operados por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) mediante el uso de algunos indicadores clave, como paso previo y soporte al establecimiento de un plan de gestión de activos plurianual. El contenido y desarrollo de dicho plan, por su envergadura, queda fuera del alcance estipulado para este proyecto.

Dicha metodología de análisis a nivel general debe proporcionar la suficiente información sobre el estado actual de las infraestructuras de estudio en comparación con las cualidades teóricas de un óptimo mantenimiento y conservación en base a la evolución de su valor monetario patrimonial. Esta metodología, aplicada al sistema y subsistemas de la Confederación Hidrográfica del Segura en cuanto a la gestión de todos sus activos, se particularizará en algunos de ellos, a efecto de obtener conclusiones relevantes.

### 1.3. Motivación y problemática

Si se realizara una breve indagación sobre las metodologías de análisis y gestión de activos aplicadas en los activos físicos a nivel nacional, se obtendrían resultados con diferentes grados de desarrollo y maduración dependiendo del sector y campo de actividad de estudio. En el sector privado, por ejemplo, hay un notable desarrollo del buen planeamiento de la gestión de infraestructuras básicamente en sectores industriales, debido a que entra en juego las competencias de la propia empresa dentro de su mercado de trabajo. Por otro lado, el sector público desempeña sus funciones y tareas de gestión de las infraestructuras a su cargo, apoyándose con distinta intensidad en las recomendaciones correspondientes usadas en España y en la Unión Europea.

Aplicar una gestión de activos eficaz nos permitiría:

- Asegurar el seguimiento de cada activo
- Generar información valiosa, conociendo al completo los activos, pudiendo ser utilizada en diversos objetivos.
- Impulsar los resultados y el rendimiento del sistema de explotación que componen las infraestructuras; siendo este el principio base por el que se rige el sector privado para hacer cada empresa más eficiente, sostenible y alcanzando altos rendimientos en el ámbito de su mercado; y consecuentemente mayor competitividad.

Por esta razón, existen empresas que han puesto en marcha esta metodología que les facilita gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos con el fin de maximizar su rendimiento y desempeño.

Diferenciando por sectores de explotación, cuando se habla del sector público no se puede constatar la utilización generalizada de indicadores de eficacia, sostenibilidad y rendimientos en cuanto a la gestión del mantenimiento y la conservación. No es objeto de este TFG analizar las causas de esta situación, que pueden ser múltiples, incluyendo razones organizativas y la adopción de decisiones estratégicas que no siempre están en línea con la estructura ingenieril responsable. Este hecho demuestra que las metodologías que fomentan una GAF en línea con las mejores prácticas mundiales tienen un proceso de penetración en el sector público más lento que en el sector privado, debido a que los catalizadores (habilitadores) clave no están activados de igual forma que en el sector privado, y sin embargo es el citado gestor el que gestiona una parte importantísima del patrimonio.

Se habla de infraestructuras públicas, recursos financieros públicos y todo bajo una gestión pública, por lo se debe de gestionar de la mejor manera posible. Todo gestor responsable debería disponer de un sistema de gestión integrado y sostenible, que garantice un eficiente funcionamiento de sus activos físicos. Esta afirmación no se corresponde con una crítica objetiva del ámbito público en general, sino con una forma de motivación para mejorar y progresar como sociedad española, y alcanzar paulatinamente mayor nivel de gestión global de las infraestructuras públicas.

España está equipada con un elevado nivel de infraestructuras públicas, pero por lo general no se encuentran gestionadas con criterios uniformes en cuanto a las actuaciones de mantenimiento y conservación y a su manera de financiación. El problema añadido a este fenómeno es que la mayoría de los activos tienen edades de servicio altas, es decir se

encuentran próximos al final de su vida útil, además de existir una falta considerable de inversión en nueva construcción y renovación.

Para verificar la idea del párrafo anterior se hace referencia a un artículo publicado por *Europa Press*, donde se transmite la necesidad de nuevas infraestructuras hidráulicas, según el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente:

*La directora general de Agua del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Liana Ardiles, ha afirmado que, a pesar de las infraestructuras ya existentes, sigue siendo un reto garantizar la cantidad y calidad del agua en España. “Hoy por hoy sigue haciendo falta infraestructuras e inversión y sigue habiendo déficit en el régimen de sostenibilidad en la ley de aguas” ha añadido. (Ardiles, 2015)*

Entendiendo que el concepto de sostenibilidad se corresponde con su sentido más amplio que incluye aspectos financieros y de gestión del riesgo, tras la información de esta referencia recopilada, llegamos a una primera conclusión relativa a necesitar inversión en nueva construcción de infraestructuras hidráulicas, porque aun estando equipados de infraestructuras cualificadas, nos faltan aparentemente más activos físicos para aumentar la capacidad de regulación y mejorar el nivel de garantía en el suministro. Sin embargo, esta mencionada conclusión no se ha visto acompañada durante estos últimos años de las correspondientes inversiones, en buena medida debido a la crisis económica que se inició en el año 2007 y cuyos efectos en el campo de las infraestructuras se dejan sentir hasta la actualidad.

Para corroborar la situación económica mencionada, se hace referencia a un artículo publicado por el periódico *El Mundo* donde se muestra el gasto de los ministerios de Fomento y Medio Ambiente, desde 1995 hasta 2016; y la consecuente disminución en la inversión de infraestructuras públicas y por lo tanto en las de tipo hidráulico.

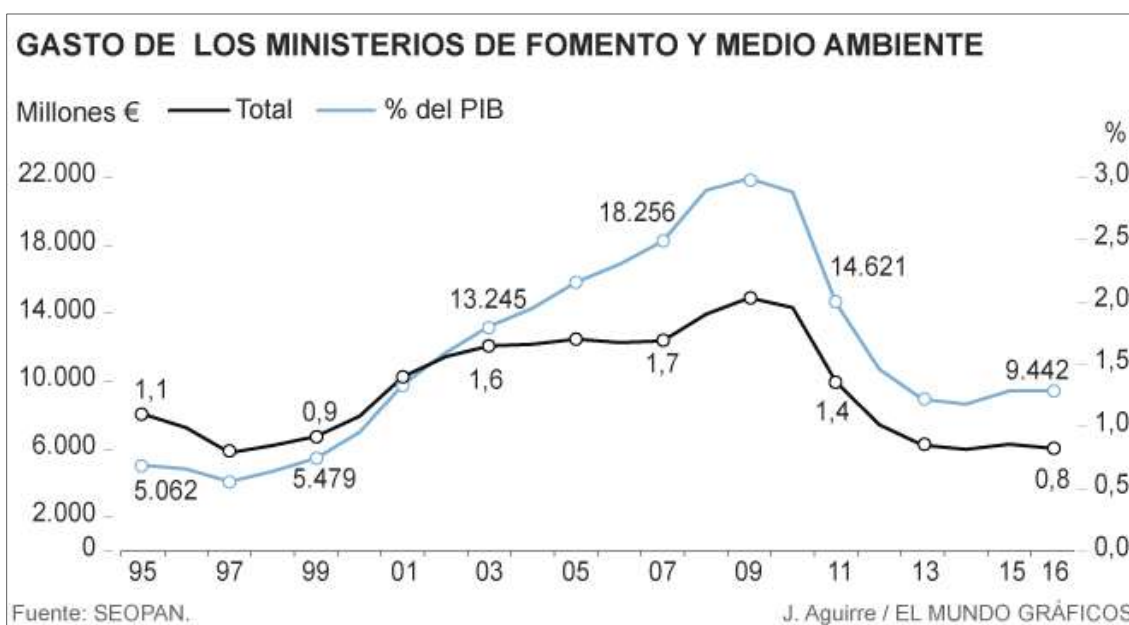
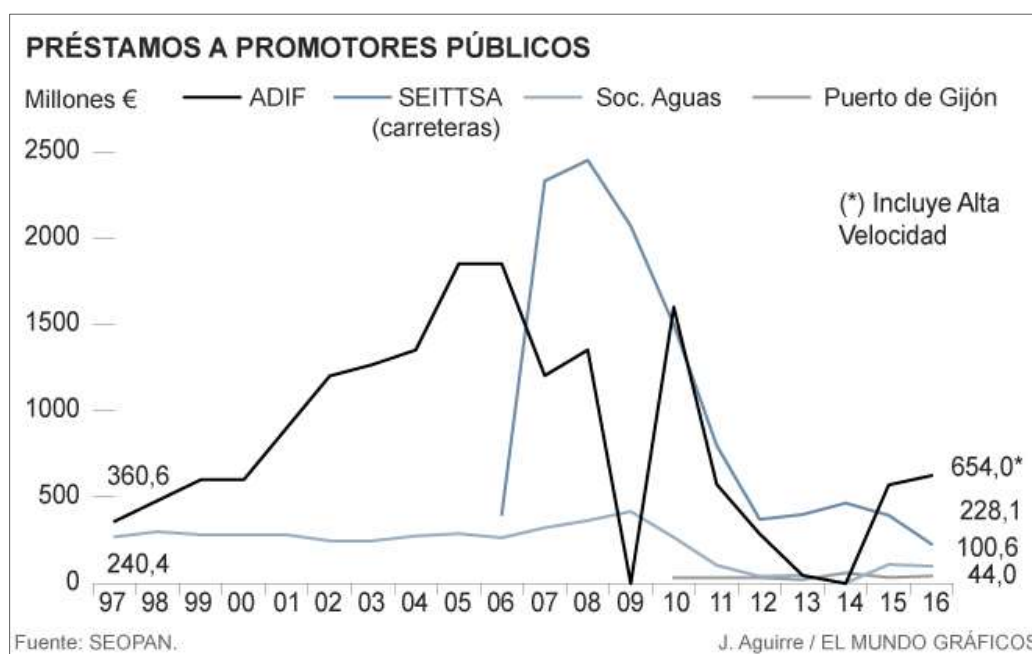


Ilustración 5. - Gasto de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente

Esta situación, no parece que vaya revertir a corto plazo, tal y como indican diversos expertos, nombrando lo comunicado desde el Ministerio de Hacienda:

*2017 tampoco será el año de recuperación de la obra pública en España. El Ministerio de Hacienda ha fijado como punto de partida en el gasto en infraestructuras el recorte de 600 millones de euros aprobado en abril del pasado año, por lo que la inversión en el conjunto de este ejercicio sufrirá un nuevo recorte con respecto a lo gastado en 2016. (Martínez, V. 2017)*

Como se muestra en la siguiente ilustración publicada por el periódico *El Mundo*, los préstamos a diversos organismos y entes encargados de infraestructuras en España se desploman a partir de 2008 debido a la crisis económica y hasta 2014 donde se empieza a apreciar leves aumentos por el inicio de la recuperación económica del país. Además, a continuación de la ilustración mencionada, se hace referencia a una intervención del ministro de Hacienda Cristóbal Montoro donde transmite la extensión de los recortes en inversión de obra pública nueva.



*Ilustración 6 - Préstamos a promotores públicos*

*La extensión del tijeretazo al conjunto de 2017 se enmarca en los esfuerzos de contención del gasto público que ha impuesto Hacienda para rebajar el déficit al 3,1% del PIB y cumplir con Bruselas. El ministro de Hacienda, **Cristóbal Montoro**, ya avanzó que este curso será el más «exigente» de la legislatura al tener que realizar un ajuste de 16.000 millones de euros para reducir el desequilibrio contable del país. (Martínez, V. 2017)*

Esta situación de ajuste presupuestario durante los años mencionados ha creado por tanto una notable reducción de inversión en la obra pública. La mencionada limitación de inversión en infraestructuras también dificulta su mantenimiento y conservación, el buen estado de servicio durante toda su vida útil, descapitalizando las infraestructuras públicas

de que dispone el Estado y que dan un servicio al ciudadano. Este objetivo de realizar un mantenimiento y conservación de calidad se traduce en diversas mejoras como la disminución de riesgo y vulnerabilidad frente a roturas, porque se están ejerciendo tareas de gestión sobre los activos, que inducen una mejor calidad del servicio al operar y explotar, respondiendo al objetivo para lo cual fueron diseñadas.

A pesar de existir normas de uso en España que avalan la gestión de un determinado activo físico o infraestructura de titularidad pública, no se ha evidenciado la aplicación de criterios homogéneos de gestión en infraestructuras hidráulicas. Parece una opción atractiva, por tanto, explorar el uso de buenas prácticas de gestión de activos como la PAS55 y las normas ISO 55000; junto con la experiencia de los profesionales gestores con los que cuentan actualmente las organizaciones que podrían beneficiarse de su aplicación.

La problemática principal de la gestión de activos, y consecuentemente el interés de este trabajo, es analizar si las normas de gestión que se encargan de regular, aconsejar y normalizar la gestión de las infraestructuras públicas españolas son adecuadas en cuanto a su aplicación sobre los activos y si mejoran el factor “seguridad” en los resultados esperados de gestión sobre las infraestructuras. De esta forma se quiere hacer destacar la falta de investigación en esta gestión y la consecuente necesidad de mejora de las metodologías, normas y experiencias de los gestores de las infraestructuras.

Al no existir pautas normalizadas de mantenimiento y conservación en lo que a infraestructuras hidráulicas de distribución en alta se refiere, los gestores de las infraestructuras o activos físicos se limitan a ejecutar intervenciones o actuaciones de tipo correctivo debido a necesidades de reparación prioritarias. Por ello, esta metodología de estudio y análisis serviría de ayuda analítica totalmente justificada para priorizar la necesidad de inversión en las actuaciones de tipo preventivas destinadas a mantenimiento y conservación; por los responsables del organismo o institución en cuestión.

Uno de los problemas de la gestión actual, es que no se concibe el concepto de gestión de activos físicos como lo que es, es decir, como la integración coordinada de diferentes aspectos tales como: gestión de clientes y proveedores, operaciones, ingeniería, mantenimiento, recursos humanos y finanzas. Se tiende a la confusión al identificar erróneamente gestión de activos con actividades de operación y mantenimiento. Además, debido a la falta de inversión y a la ausencia de un enfoque de ciclo de vida completo de los activos, las actividades de mantenimiento son principalmente de tipo correctivo y con mucha menos frecuencia de tipo preventivo y predictivo.

Para apoyar aún más lo expuesto, se hace referencia en este documento a las palabras de la ponencia de Fernando Morcillo, presidente de la Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS) en la II Jornada del Agua y Sostenibilidad; ante la pregunta de un periodista sobre el trabajo y la investigación de la AEAS en la gestión de activos en cuanto a medidas preventivas.

*Ante a esta pregunta, debo de contestar que actualmente en España no hay ningún campo de la gestión de activos investigado ni puesto en marcha, al menos que gire en torno a la AEAS. No obstante, queda claro que nos tenemos que poner en marcha porque es necesario. (Morcillo F.,2016).*

Como consecuencia de la situación actual y debido a la diversidad de métodos y formas de gestión, podrían derivarse resultados adversos. Una gestión “homogeneizada” en cierto modo, sería una ventaja frente al número de fallos, vulnerabilidad, y tendríamos mejores intervenciones, intervenciones justificadas por petición del plan, actuaciones avaladas, etc. No se habla de parametrizar cómo conservar y mantener el activo de manera operacional; sino de establecer, en función del tipo de activo, los porcentajes con respecto a la inversión inicial de la infraestructura, para invertir periódicamente y en base a estudios previos y basados, por supuesto, en la experiencia de la gestión ya ejecutada.

Por otro lado, la crisis económica y financiera que sufre España desde 2007; no anima al desarrollo de esta idea y de elaborar las tareas de mantenimiento y conservación debidas, ya que en ocasiones los gestores no pueden llevar a cabo todo su programa de gestión por falta de presupuestos. Es algo comprensivo pero el desarrollo de esta idea necesaria debe de iniciarse cuanto antes y lo difícil de entender es que puede producir menos gastos en el futuro por envejecimiento y fallos que se pueden prever.

Se trataría de avanzar en la senda de la gestión de activos físicos para así obtener:

- Un óptimo manejo del riesgo.
- La optimización de los recursos de la empresa.
- Obtención de los mejores resultados.

Además de esto, se da el caso en el que las economías más desarrolladas poseen un amplio conjunto de infraestructuras (porfolio) a cuyo mantenimiento se ha de hacer frente, mientras las economías emergentes presentan aún un déficit en infraestructuras muy importante. En el caso español el objetivo último sería el de crear un sistema sostenible donde, en base a justificaciones detalladas, quede evidente un plan de gestión, su actuación, su coste y correspondiente financiación.

La “motivación” para que esta idea se desarrolle debe partir de un concepto transparencia, equidad, eficiencia y responsabilidad en la gestión de las infraestructuras públicas. La gran cantidad de infraestructuras y el equipamiento que tiene nuestro país, y las necesidades en cuanto a mantenimiento y conservación para una operación óptima requiere probablemente avanzar por la senda de la GAF. De este modo, las actuaciones que se emprendan y las inversiones que se acometan podrán contar con el respaldo de la mayoría de los agentes involucrados y el ciudadano será más consciente de que sus impuestos son gestionados de la mejor forma posible.





## 1.4. Objetivos

El objetivo global de este trabajo fin de grado (TFG) tiene como trasfondo multitud de objetivos de menor magnitud. Este objetivo global se puede definir como generar una metodología de análisis para diagnosticar, a través de un algoritmo numérico contable, una aproximación a la depreciación monetaria de las infraestructuras y consecuentemente el valor patrimonial del activo/s físico/s determinando la situación “relativa” de unos a otros frente a otros que, juntamente con una valoración del riesgo, priorizaría las actuaciones. Esta metodología sería aplicable a cualquier sistema de explotación de interés, aunque la prioridad en este trabajo sean las infraestructuras hidráulicas y más puntualmente, las asociadas a la Confederación Hidrográfica del Segura.

Con su aplicación estandarizada se podrían mejorar las herramientas de gestión de activos disponibles, pudiendo llegar a diferentes conclusiones y pronósticos del estado actual de las infraestructuras españolas, especialmente las hidráulicas. Asimismo, esta acción precisa un manejo de información muy grande y de calidad para poder llegar a conclusiones con un alto porcentaje de fiabilidad.

El objetivo general es, por tanto, proponer una metodología de análisis que permita a los organismos gestores estudiar, analizar y entender todas las intervenciones relacionadas con la implantación, explotación y mantenimiento de todos los activos del sistema; y poder llegar a conclusiones sólidas para poder actuar en base a ellas. Para ello, lógicamente, se han puesto en el punto de mira objetivos específicos:

- Desarrollar una recopilación de datos de inversión del organismo en cuestión para que nuestros análisis y resultados de trabajo sean lo más fiables y exactos posibles. Este proceso conlleva el desarrollo de una organización, clasificación y categorización, junto con criterios de selección de la información.
- Fomentar que la toma de decisiones en el sector del agua se haga a través de consideraciones de distintos aspectos (técnico, económico, medioambiental, etcétera) y previsibles, primando la independencia frente a otros intereses. Es decir, se trataría de objetivar la información como ayuda a la toma de decisiones.
- Comprobar la necesidad de homogeneidad en los criterios de repercusión de costes en los servicios (tarifas) en toda la geografía nacional, además de alcanzar la sostenibilidad económica del sector y la autosuficiencia financiera, garantizando que las tarifas del agua reflejan fielmente los costes reales en los que se incurre para suministrar el servicio a los consumidores, y en su caso las subvenciones realizadas.
- Realizar un análisis de la evolución de la gestión de activos en el sector de estudio de una red de suministro hidráulico en alta, obteniendo de esta manera resultados sobre la situación actual y la consecuente problemática.
- Recopilación de indicadores económicos, que nos darán la situación financiera, económica, de inversión, etcétera, de cada uno de los activos, subsistemas y sistema.
- Presentar la gestión de activos como un modelo de organización a seguir por cualquier organización titular de activos físicos para satisfacer los requisitos del servicio, no solo desde el punto de vista de la operación, conservación y

mantenimiento, sino también para fomentar la sostenibilidad y la transparencia hacia los usuarios.

- Aplicar los indicadores planteados y llegar a las conclusiones oportunas con respecto a la información manejada, obtenida y elaborada aplicando indicadores y graficando toda la información global útil que nos ayude a la comprensión del historial de las infraestructuras de estudio.
- Se pretende llegar a un diagnóstico para mejorar la gestión de los activos actuales posibilitando llegar a una situación idónea de estado de las infraestructuras a medio-largo plazo.
- Proponer y evaluar si es posible introducir mejoras en la gestión de activos mediante este tipo de indicadores.
- Contribuir a futuros trabajos conducentes al establecimiento de la política tarifaria y de inversión en operación, mantenimiento y conservación en el caso español. ¿Cuánto invertir?, ¿Cuándo invertir?, ¿Quién financia?
- Poner de relieve las ventajas que supondría la adopción de un sistema de gestión de activos en el contexto de la Administración Hidráulica española.

Por último, se trata de un intento de sistematizar el tratamiento de la información económica disponible de la gestión de activos en infraestructuras, debido a que no se ha constatado procedimientos implantados comunes facilitando así a que puedan realizar tratamientos homogéneos de la información.

Es evidente que influyen numerosas variables a la hora de determinar los planos de gestión de activos plurianuales, pero se considera que esta metodología, puede contribuir en parte a sistematizar y simplificar el análisis de la extensa información disponible.

## 1.5. Estructura del trabajo

La estructura de este Trabajo Fin de Grado (TFG), se compone de 5 capítulos bien diferenciados por la progresión de la realización del mismo donde se puede encontrar el desarrollo de las diferentes partes elaboradas, que se explica a continuación:

En el **Capítulo 1**, se muestra la evolución histórica de la idea de la gestión de activos en general, desde su inicio hasta la actualidad. Por otro lado, se habla de la situación actual de la gestión de las infraestructuras, las necesidades que motivan para la propuesta de este proyecto, y objetivos que se persiguen con el mismo.

El **Capítulo 2** se encarga de adoptar toda la información referente a las normativas específicas de gestión en uso en España, junto con las ventajas e inconvenientes que su desarrollo y uso conllevan. Siguiendo con la idea, se plasman el resto de normas y recomendaciones internacionales existentes en este campo de la gestión de activos que pueden servir para mejorar la metodología existente. Todo esto irá seguido de un repaso sobre el modo de recaudación específico en cuanto a tarifas y cánones de regulación estipulado por la normativa usada, midiendo así la sostenibilidad de la metodología actualmente usada.

En el **Capítulo 3**, se explica toda la propuesta metodológica para la recopilación de la información teniendo en cuenta diferentes consideraciones de selección, clasificación y organización, pudiendo de esta manera trabajar con estos datos de manera eficiente. Seguiríamos, en este capítulo, estableciendo el trabajo a realizar con los datos suministrados por la CHS, seleccionando los indicadores más convenientes y, finalmente, aplicándolos sobre la información obtenida.

En base a los resultados obtenidos, en el **Capítulo 4** se podrá elaborar las conclusiones oportunas en base al trabajo realizado, explicar su posible aplicación en otro campo de infraestructuras, posibles decisiones a tomar, etcétera. Se llega a una conclusión sólida en cuanto a las ventajas de la utilización de esta metodología de análisis expuesta suponen.

Y finalmente, el **Capítulo 5** se reserva para referencias, índice de figuras, tablas y apéndices.



## Capítulo 2. Situación actual

El agua es un derecho fundamental de los seres humanos y soporte de un amplio espectro de biodiversidad, por tanto, es un bien público y esto provoca que las administraciones públicas sean las encargadas de garantizar una gestión eficiente y sostenible del recurso en cuestión, y de esta manera procurar una garantía de suministro tanto en calidad como en cantidad. Existen multitud de usos en relación con el agua, debiendo destacar el abastecimiento a poblaciones, el regadío, los usos hidroeléctricos, industrial, etcétera.

El ciclo integral del agua urbana se puede dividir en tres fases bien diferenciadas dentro del campo de estudio, de manera que cada una de ellas va a ser gestionada de una forma específica y no siempre van a compartir organismos de gestión del mismo sector.

Pudiendo distinguir:

**Abastecimiento:** Esta fase del ciclo engloba multitud de diferentes procesos, además de diferentes entre ellos, que comienza en la captación del recurso unitario (en las diferentes cotas de trabajo; superficial y subterránea) hasta el punto de consumo de los usuarios que requieren el bien.

Dentro de este apartado, hay que destacar la distinción de dos sub-fases que forman el abastecimiento urbano, de manera que queda desglosado de la siguiente manera:

*Abastecimiento en alta*, es también llamado de *Aducción*, y engloba las siguientes acciones de la fase total:

- Captación del recurso hídrico. Refiriéndonos a aguas superficiales y la extracción de recursos subterráneos, así como las fuentes no convencionales como la desalinización.
- Tratamiento de potabilización
- Transporte por conducciones principales
- Almacenamiento en depósitos reguladores y/o de reserva.

*Abastecimiento en baja*, compuesta por el almacenamiento intermedio, la distribución y el suministro hasta los puntos de consumo de los usuarios de la red.

A modo ilustrativo, se muestra en la siguiente imagen las infraestructuras que componen el servicio de abastecimiento de aguas, compuestas por las infraestructuras de la red de alta y la red en baja.



*Ilustración 7 - Ciclo de la gestión del servicio de agua*

**Saneamiento y depuración:** es la fase del ciclo del agua urbano que se encarga de recoger, transportar y depurar el agua residual (retornos de aguas de uso doméstico, industrial, etc.), al igual que el agua pluvial en episodios de lluvia. En esta fase también se incluye, por supuesto, el conjunto de procesos y tratamientos tanto del agua como de los subproductos derivados del propio proceso de depuración, con el objetivo principal de reducir todo lo posible el impacto generado por los vertidos al medio ambiente de aguas depuradas.

**Reutilización:** como última fase del ciclo por orden de actuación sobre el agua, se plantea la reutilización del agua depurada de una Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) para distintos usos y excluyendo el consumo humano. De esta manera se puede priorizar para los usos preferentes que precisen más calidad de las aguas, y consecuentemente establecer los usos en los que se puede aplicar esta fase de reutilización (riego de jardines y parques, incendios, refrigeración, aire acondicionado, riego de calles, riegos agrícolas, etcétera).

Se está absolutamente de acuerdo en que es una fase fundamental para la sostenibilidad medioambiental, pero es aún más imprescindible en zonas áridas o semiáridas por la escasez de recursos hídricos.

Como comentábamos antes de explicar brevemente las distintas fases del ciclo del agua urbano, la gestión del agua, a lo largo de todas las fases del ciclo urbano, puede estar a cargo de empresas públicas, privadas o mixtas, aunque el regulador sea siempre la Administración Pública. El siguiente cuadro resume las instituciones gestoras y reguladoras que intervienen en el ciclo.

Tabla 1 - Gestores de los servicios de aguas

	FASE	REGULADOR	GESTOR
ABASTECIMIENTO	Abast. en alta	Confederaciones	Confederaciones Hidrográficas o empresas públicas
	Ejemplo	Confederación Hidrográfica del Segura	Mancomunidad de los Canales del Taibilla
	Abast. en baja	Ayuntamientos o corporaciones locales	Ayuntamientos o empresas concesionarias
	Ejemplo	Ayuntamiento de Cartagena	Hidrogea
SANEAMIENTO	Alcantarillado	Ayuntamientos locales	Servicios municipales o empresas
	Ejemplo	Ayuntamiento de Cartagena	Hidrogea
	Depuración	Administración Pública	Instituciones autonómicas/locales o empresas contratadas
	Ejemplo	Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca	ESAMUR

El resto de usos, donde destaca el regadío por ser el que mayor volumen de recurso hídrico procesa a nivel nacional, también está altamente vinculado a los organismos de cuenca que suelen ser los que suministran el recurso a todos ellos.

Los organismos de cuenca de la administración hidráulica española gestionados por la administración general del Estado, las Confederaciones Hidrográficas (CC. HH.) fundamentalmente, son los receptores de un algo porcentaje de los activos físicos que gestiona la administración, a saber: presas, canales hidráulicos, caminos de servicio, conducciones, estaciones elevadoras, balsas de regulación y reserva, centrales hidroeléctricas, etcétera.

Dada la antigüedad desde la creación de las CC. HH., ya que todas ellas inician su actividad en los años 20 del siglo pasado, han ido acumulando una importante cantidad de activos físicos que han de gestionar desde todos los aspectos de explotación, conservación, administración, protección y mantenimiento.

No ha sido hasta años recientes en que la valoración de los activos se ha realizado de una manera más detallada, más como un requisito de la legislación del Ministerio de Hacienda, que como una necesidad básica para una elemental gestión de activos físicos. Esta cuestión es una primera, y no menor, dificultad en la redacción del presente TFG ya que dicha valoración se realiza sin la correspondiente desagregación con elementos identificados “con un criterio común de explotación”, sino que lo son de manera



individualizada, pero sin la correspondiente conexión entre ellos ni con los necesarios subsistemas/sistemas de explotación a los que se encuentran adscritos y que por aplicación de la legislación hidráulica vigente dan lugar a las exacciones que con naturaleza de tasas generan a los ingresos correspondientes.

No obstante lo anterior, no se han constatado implantaciones específicas de la normativa internacional desarrollada a las infraestructuras hidráulicas gestionadas por las CC. HH. lo que dificulta no solo la adecuada valoración de las actividades de renovación, reposición, mantenimiento y conservación, sino lo que creemos más importante no proporciona el orden de magnitud de los recursos financieros que son necesarios para atender dichas necesidades de manera programada y por lo tanto tampoco se está en condiciones de calificar en cuanto a la sostenibilidad del sistema, lo que creemos aporta un valor añadido al objeto de nuestro Trabajo Fin de Grado.

## 2.1. La gestión de activos en infraestructuras hidráulicas

Ha sido recientemente cuando la aparición de las normas internacionales específicas de la gestión de activos PAS 55 e ISO55000/01/02, cuando el proceso de gestión se ve normalizado y reglado por una serie de metodologías que permiten la aplicación para cualquier tipo de activo físico, no los de naturaleza hidráulica.

Esta cuestión requiere que en cada campo donde se realiza la gestión de activos físicos: carreteras, infraestructuras hidráulicas, instalaciones portuarias, industrias en general, etcétera, se hayan pormenorizado metodologías que de acuerdo con los estándares indicados en las normas citadas se particularicen en cada caso concreto analizado.

La revisión bibliográfica realizada ha puesto de manifiesto un cierto grado de madurez en el sector público europeo, así como en los países ligados al Reino Unido (Nueva Zelanda, Australia, etcétera), consecuencia de ser las normativas originarias de este ámbito geográfico.

Aunque también, pero introduciendo matizaciones, se ha desarrollado en los EEUU, Canadá y algunas partes de América del Sur.

No se han hallado referencias significativas en España, en lo que son las administraciones gestoras de agua del sector público, excepto las concesionarias de los servicios de abastecimiento y saneamiento, aunque al parecer en grado incipiente.

### 2.1.1. Normativa específica

Actualmente, en España, se hace uso del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y la Ley de Aguas para hacer frente al cálculo de tarifas y cánones, junto con otras consideraciones de protección y gestión del Dominio Público Hidráulico. Por consiguiente, en este apartado, vamos a describir las metodologías aplicadas en las legislaciones vigentes, al igual que mostrar ciertos puntos de interés donde se considera cierta forma de mejora del método.

#### *Real Decreto 849/1986 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico*

Vamos a comenzar por el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, cuya parte de interés en lo que nos aplica comienza en el *Título IV del régimen económico-financiero de la utilización del dominio público hidráulico*; y más exactamente en el Capítulo III - *Canon de regulación y tarifas*.

Para que quede clara la organización del fragmento que vamos a analizar y comentar del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, cabe señalar que dentro del capítulo III de cánones de regulación y tarifas, de nuestro interés, hay artículos que al principio del capítulo hacen referencia al canon de regulación (Artículo 296 – Artículo 303), los siete artículos siguientes a las tarifas (Artículo 304 – Artículo 310) y finalmente los dos últimos artículos son comunes a cánones y tarifas (Artículo 311 – Artículo 312). No obstante, en el *Apéndice 4: Fragmento del Reglamento del Dominio Público Hidráulico del Real Decreto 849/1986* de este documento se encuentra el fragmento (Título IV -Capítulo III) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (páginas 109-114) al que se hace referencia en este capítulo.

A continuación, se procede a describir, analizar y comentar los artículos de interés ya mencionados del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, para mostrar todos los aspectos importantes y de utilidad para este trabajo final de grado. Para comenzar, se va a utilizar el primer grupo de artículos que hacen referencia al canon de regulación que designan beneficiados, servicios que competen y el fin del canon.

En el **artículo 296**, como primer artículo de este “*Capítulo III de Canon de regulación y tarifas*” se habla de la obligación, por parte de los beneficiados de la regulación del recurso de agua, de un canon de compensación ante la aportación del Estado y *para atender tareas de explotación y conservación*. Por otro lado, las obras específicas realizadas íntegramente por el Estado deberán de recibir compensaciones económicas por parte de los beneficiados, vía tarifa igualmente y para los mismos fines que los anteriores, por la disponibilidad o uso del agua. Lógicamente, la cuantía de cada una de las exacciones se fijará teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras e instalaciones correspondientes, junto con la depreciación de la moneda; aparte de los criterios de racionalización del uso del agua, equidad de obligaciones y autofinanciación para la distribución individual de dichos importes. Y todo esto hablo, gestionado y recaudado en nombre del Estado español por los Organismos de cuenca pertinentes.

Continuamos con los **Artículo 297** y **Artículo 298**, queda referido el concepto de «canon de regulación» al igual que el objetivo de su aplicación en las diferentes acciones de mejoras, conservación y mantenimiento, en los activos e infraestructuras que utilicen los caudales de los que resulten beneficiados determinados usuarios por su regulación. Por otro lado, queda constatada que la obligación de satisfacer el canon tendrá carácter periódico y de manera anual, tomándose como inicio el momento en el que los servicios mejoran o toman cierto beneficio de los usos o bienes afectados, ya sea de manera directa o indirecta, según consta en el Reglamento.

Pasamos al siguiente **Artículo 299**, donde quedan establecidos los obligados al pago del canon de regulación beneficiados por la regulación de manera directa o indirecta. Descrita manera directa, como beneficiado por poseer toma directa a un recurso superficial de almacenaje o aguas debajo de él de manera indirecta como concesionarios de aguas subterráneas reguladas.

Llegado hasta este punto, quedan explicados y descritos los artículos que establecen obligaciones, usos competentes de este reglamento y designa sobre quienes caen estas obligaciones nombradas. Tras esto, a continuación, se nombran artículos que entran mucho más en cálculos y componen el resto de artículos que aluden a los cánones de regulación.

Continuamos de esta forma con el **Artículo 300** donde quedan reflejados los cálculos que deben de realizarse y posteriormente sumarse para cada ejercicio presupuestario, con arreglo siempre a unos determinados criterios y porcentajes a aplicar. En función del período total de amortización de una determinada obra o infraestructura de regulación (fijado en 50 años) durará este mismo período de obligación de exacción correspondiente a un apartado c) del 4% de la inversión realizada por el Estado. Se habla de una base imponible que se obtiene restando de la inversión total la amortización técnica lineal durante dicho período, lo que se traduce en la siguiente expresión y debiéndose actualizar cada año en base a los incrementos monetarios experimentados cada año (6%):

$$\text{Base imponible del año } n = \frac{50 - n + 1}{50} \cdot \text{Inversión total}$$

Además, para las obras de regulación de aguas superficiales o subterráneas con régimen económico de costes regulado por la normativa anterior a la Ley de Aguas, el período pendiente de pago será el resultante del régimen fijado en su día para la financiación de las obras. Por otro lado, las anualidades restantes estarán sujetas a una actualización porcentual acumulativa a partir de la entrada en vigor de la Ley de Aguas, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Valor actualizado de la anualidad} = A \left( 1 + \frac{(\text{Interés legal} - 6) - b}{100} \right)$$

Donde;

A = Anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior fijado en su día para las obras

b = El porcentaje de amortización técnica, cuyo valor se fija en 4.

Y sin que en ningún caso el valor actualizado pueda ser inferior a la anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior.

En el siguiente **Artículo 301** se tratan aspectos y porciones del artículo anterior, expresándose las consiguientes aplicaciones totales de las cantidades repartidas entre la totalidad de usuarios o beneficiarios actuales obligados; o si hubiera propuesta de servicio transitoria, adoptar un régimen transitorio también a ello. Lógicamente, los citados repartos se harán en función del porcentaje de participación con respecto a consumo.

Para el caso del **Artículo 302**, se expone que es el organismo de cuenca el encargado de establecer los cánones de regulación correspondientes a cada ejercicio para sus obras a cargo, de tal manera que son sometidas a información pública por un plazo de quince días en el «Boletín Oficial», por supuesto, para que se puedan efectuar las reclamaciones que procedan. Además, en el siguiente **Artículo 303** se explica a partir de qué momento se puede realizar el cobro del canon de regulación y la aplicación de un canon provisional en el caso de retrasos debidos a la tramitación.

Una vez explicados los artículos que hacen referencia al canon de regulación, se procede al turno de la tarifa de utilización, donde al igual que en el caso de los cánones se describen todos los artículos para finalmente, llegar a una conclusión global de esta normativa usada en el capítulo competente; siendo el Capítulo 4. Conclusiones.

Con estos **Artículo 304**, **Artículo 305** y **Artículo 306**; se aclaran conceptos sobre la «tarifa de utilización del agua» en cuanto al servicio al que se compromete el reglamento y los casos de fallo excluidos de su exacción, ya sea por fallo en el suministro, sequías o causa de fuerza mayor. Por otro lado, queda claro, como en el caso del canon de regulación, que la tarifa tiene carácter periódico y anual y nace en el momento de utilizarse las instalaciones y obras específicas, y utilizar el suministro. Además, por último, se habla de la obligación de esta tarifa por parte de personas naturales, jurídicas y demás Entidades titulares, ya que se trata de obras hidráulicas específicas de uso.

El **Artículo 307** es el encargado, dentro del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, de calcular las cuantías de tarifas de utilización en base a diferentes cuantías que deberán de sumarse. De igual modo que en el caso del cálculo de un canon, entre las partes de su composición está el total previsto de los gastos de funcionamiento y conservación de las obras hidráulicas específicas, los gastos de administración del Organismo gestor imputables a las obras de que se trate y por último el cuatro por ciento de las inversiones realizadas por el Estado, siendo incluidas diferentes partidas incluidas en el reglamento.

De igual modo se hace constancia del procedimiento de cálculo de las anualidades para hacer frente a la amortización técnica de las obras correspondientes al cuatro por ciento (4%) anteriormente nombrado, fijándose de este modo en veinticinco anualidades. Además, en cuanto a la determinación de la parte no amortizada de la inversión se concretará suponiendo una depreciación lineal en el periodo de amortización, según la fórmula:

$$\text{Base imponible del año } n = \frac{25 - n + 1}{25} \times \text{Base imponible inicial}$$

La actualización de valor de las inversiones se determinará incrementando cada año la base imponible, calculada de la forma establecida. En el caso de las obras hidráulicas específicas realizadas íntegramente a cargo del Estado, reguladas por la normativa anterior a la Ley de Aguas, el período pendiente de pago será el resultante del régimen fijado en su día para la financiación de las obras. Las anualidades restantes después de la entrada en vigor de la Ley de Aguas son afectadas por una actualización porcentual acumulativa, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Valor actualizado de la anualidad} = A \left( 1 + \frac{(\text{Interés legal} - 6) - b}{100} \right)$$

Donde;

A = Anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior fijado en su día para las obras

b = El porcentaje de amortización técnica, cuyo valor se fija en 4.

En el **Artículo 308**, una vez efectuados los cálculos, se dejan claros los criterios de reparto de las cantidades resultantes correspondientes a los apartados a), b) y c) del artículo anterior. Por lo contrario, si las obras hidráulicas son explotadas por el Organismo de cuenca, en el **Artículo 309** se dictamina que debe de ser éste el que efectúe la liquidación conforme a lo indicado en el artículo 311; fijándose las tarifas para cada obra hidráulica correspondiente a cada ejercicio debiendo ir acompañadas de su estudio económico con participación de los órganos representativos de los usuarios. Se someterá a información pública en el «Boletín Oficial» y si no existen reclamaciones en el plazo de información automáticamente quedará aprobada dicha tarifa.

Para finalizar este ciclo de tarifa, el **Artículo 310** expone la fecha a partir de la que se puede poner en cobro la tarifa de utilización y el protocolo de actuación frente a retrasos motivados por tramitación de Impugnaciones, recursos o por otras causas.

Una vez descrito y explicado todo lo referente al cálculo de cánones y tarifas por parte del reglamento de dominio público hidráulico, se procede a la explicación de la parte

común, dentro del *Título IV – Capítulo III*, de los cánones de regulación y las tarifas de utilización; correspondiéndose con los **Artículos 311** y **Artículo 312**; donde se pone en manifiesto el procedimiento administrativo de liquidaciones de las tarifas y cánones y los métodos de recaudación que se llevan a cabo.

Finalmente, no podemos finalizar este resumen de normativa sin citar la Ley 2/2015 del 30 de marzo de desindexación de la economía española que supondrá una reconsideración de las formulaciones citadas.

### ***Real Decreto Legislativo 1/2001 de la Ley de Aguas***

Con respecto a la Ley de Aguas, es importante comentar y explicar los artículos que contiene y que afectan ámbito económico y financiero sobre el uso del dominio público hidráulico. Para puntualizar, en este apartado se analiza el *Título VI del régimen económico-financiero de la utilización del dominio público hidráulico* que abarca los artículos del 111bis al 115.

Para empezar, en el **Artículo 111bis - Principios generales** se establecen las obligaciones de las administraciones públicas competentes en la acción de recuperación de costes, ejecutar una recaudación que promueva un uso eficiente del agua con objetivos medioambientales, teniendo en cuenta las consecuencias sociales, ambientales y económicas, posibles afecciones, etcétera. En ningún momento se acometerá ninguna decisión que conlleve comprometer ni los fines ni el logro de los objetivos ambientales correspondientes.

Al igual que para las Administraciones Públicas, también quedan definidas las obligaciones y deberes de los usuarios que solicitan la utilización del D.P.H. en el siguiente **Artículo 112 - Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico**. Donde se transmite la obligación de un canon de utilización de bienes del dominio público hidráulico, destinada a la protección y mejora de dicho dominio. Además, se explican los supuestos para la base imponible de exacción, establecidos por el propio Organismo de cuenca en función de los terrenos del dominio público hidráulico ocupados, en el caso de utilización del dominio público hidráulico en valor de utilización o beneficio obtenido, y en el caso de aprovechamiento de bienes del dominio público hidráulico en valor de utilización o beneficio obtenido.

El tipo de gravamen anual será del cinco por ciento (5%) en los supuestos previstos en los casos de ocupación de terreno de dominio público hidráulico o en el caso de utilización del mismo dominio; siendo del cien por ciento en el supuesto de aprovechamiento del bien.

En el caso del **Artículo 112 bis. Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica**. quedan plasmadas todas las características de las concesiones de uso del agua y las excepciones que libran de exacción de canon, los porcentajes de reducción del canon en el caso de instalaciones hidroeléctricas según su potencia y, por último, queda definida la gestión y recaudación del canon por parte del Organismo de cuenca competente o bien a la Administración Tributaria del Estado.

Quede por lo tanto reseñado el complejo cuerpo legislativo que definen los cánones y tarifas, dentro de los cuales se contempla la partida de “previsto de los gastos de

funcionamiento y conservación de las obras hidráulicas”, lo que entronca directamente con la Gestión de los Activos Físicos (GAF).

### 2.1.2. Estrategias de buenas prácticas

Un primer paso en la implantación de las metodologías indicadas en las normativas internacionales, son las denominadas *Buenas Prácticas (Best Practices)*, que son el conjunto de actuaciones que no se limiten a diseñar y construir las infraestructuras, sino en planificar actuaciones de mantenimiento y conservación preventivas, predictivas, más allá de las necesarias acciones correctivas derivadas de los fallos de los activos, y todo ello bajo la óptica de un adecuado desempeño de las funciones objetivo asignadas a los activos.

Los primeros pasos se dieron, como hemos indicado, con la PAS 55 y de la mano del *Institute Asset Management (IAM)*, que definen la gestión de activos (asset management) como:

*Actividades y prácticas sistemáticas y coordinadas mediante las cuales una organización gestiona de forma óptima y sostenible sus activos y sistemas de activos, su rendimiento asociado, riesgos y costes a lo largo de sus ciclos de vida con el fin de lograr su plan estratégico de organización. (USACE, octubre de 2013)*

Y que se concreta a nivel del siguiente esquema procedente del artículo publicado por la US Army Corps of Engineers (USACE):

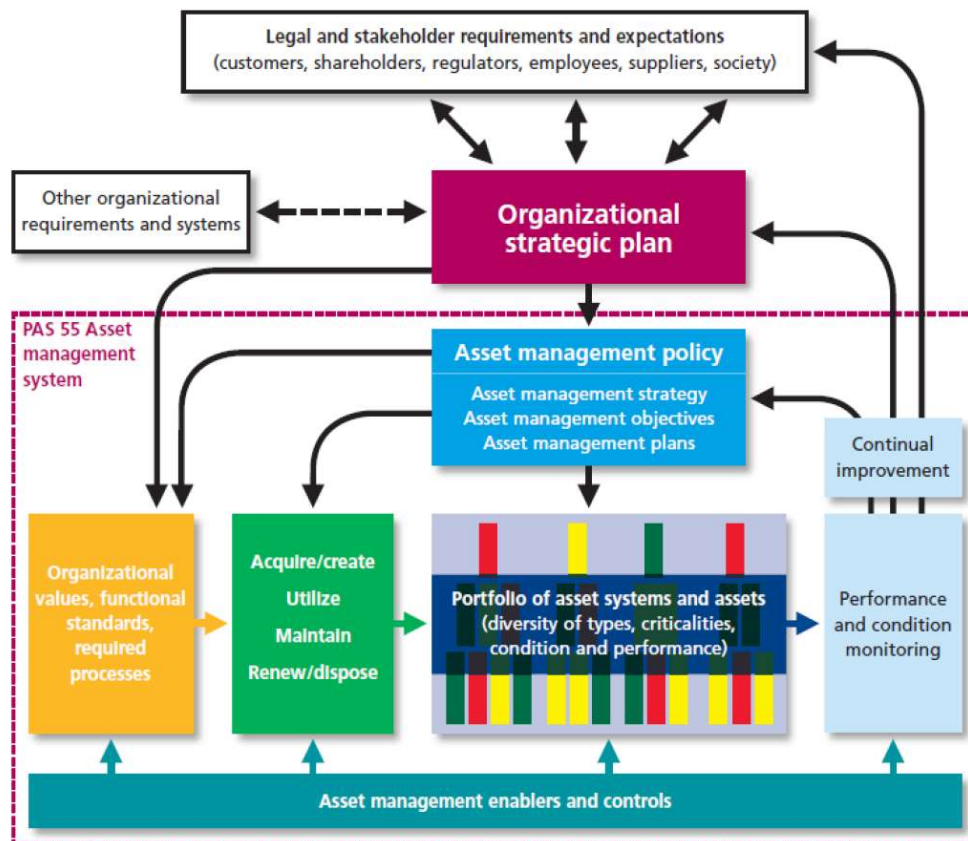


Ilustración 8 - PAS 55 asset management system

En la anterior ilustración queda reflejada el desarrollo y la dinámica de procesos en la gestión de activos de un sistema de explotación cualquiera, según la fuente aportada. Como se observa, el Plan estratégico de organización supone la idea previa de la que emana un sistema de gestión de activos, y una vez dentro de la elaboración de un sistema de gestión de activos descrito por dicho artículo, es donde se integraría algunas de las partes básicas de este proyecto, aunque no se persigue el mismo último fin.

En definitiva, la secuencia de trabajo general se resume en tareas de organización, recopilación de estándares funcionales del campo de estudio y procesos requeridos, que se lleva a evaluación, análisis, etcétera; y por consiguiente generar un sistema de gestión de activos en el portfolio de la organización.

Este marco abstracto se concreta según las distintas bibliografías consultadas en marcos específicos, como el que se muestra a continuación. Se aprecia una jerarquización específica del soporte de la gestión de activos de una compañía de gestión del ciclo integral del agua de Nueva Zelanda, donde el reparto del trabajo sectorizado es necesario para elaborar una gestión de activos mejorada:

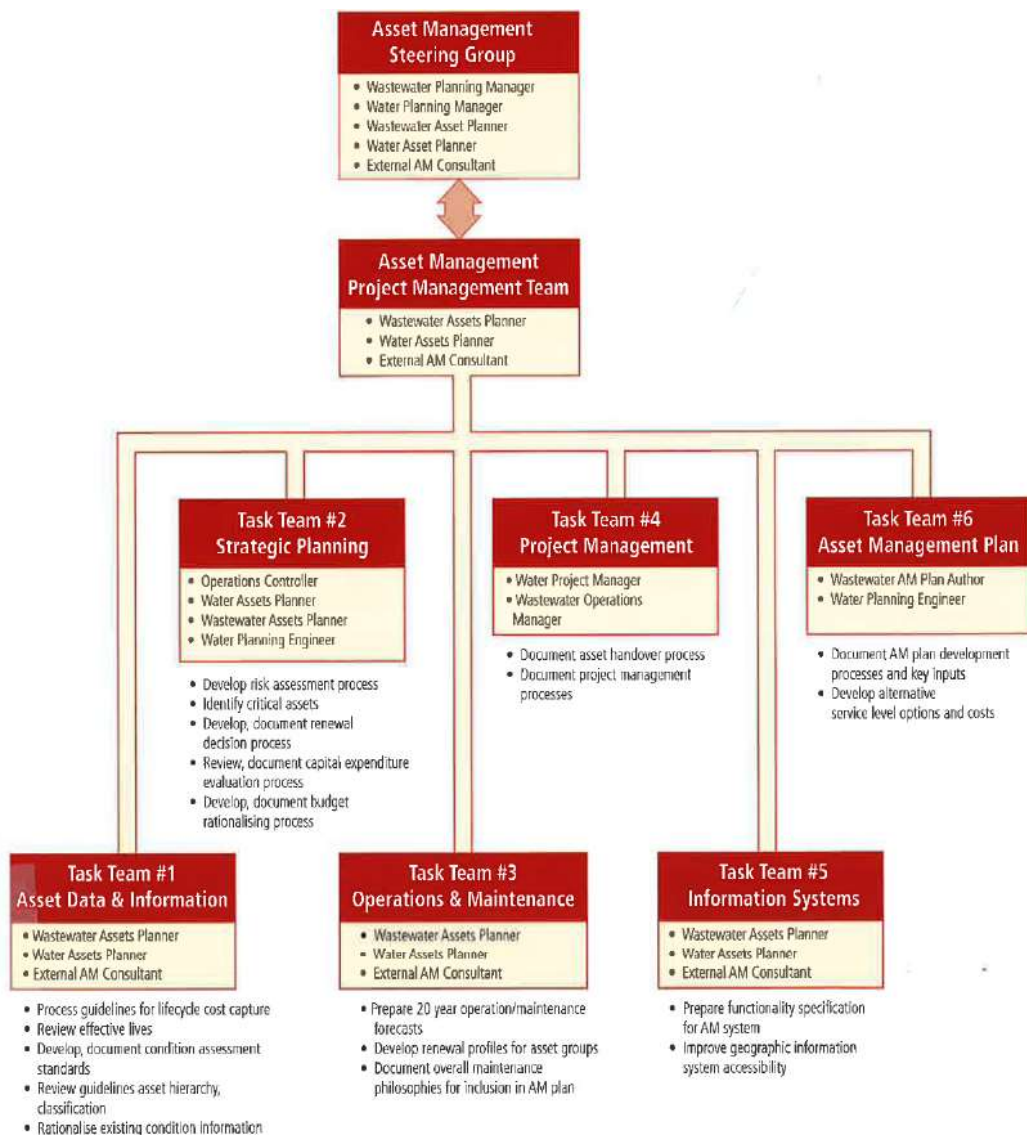


Ilustración 9 - Watercare's asset management organizational framework.



Entre los diferentes grupos de trabajo que componen la jerarquización que haría posible y apta la gestión de activos sobre un sistema de explotación en concreto, este trabajo final de grado se ocupa de la parte de trabajo de los grupos #1 y #5, debido a que se ha ejercido un laborioso trabajo de recapitulación de la información y suministrada, la cual se ha procesado, se ha desarrollado y, por último, seleccionada toda la información relevante y de valor para la elaboración de este trabajo, que finalmente culmina en una metodología de análisis que permite llegar a conclusiones de importancia en cuanto a la gestión de una explotación de activos físicos determinada.

Dentro del **equipo de trabajo 1** sobre la *Gestión de datos e información*, es vital el apoyo al trabajo del personal propio, como son un planificador de activos de aguas residuales; un planificador de activos de aguas de abastecimiento que puede proporcionar un consultor externo de gestión de activos que asesore debidamente.

En este grupo de trabajo se viene a ejercer las funciones de revisar los ciclos de vida efectivos de los activos o infraestructuras de estudio, procesar directrices en la recopilación de costes a lo largo del ciclo de vida de un activo físico, desarrollar y documentar las condiciones estándares de evaluación, revisar la jerarquía de las directrices de gestión y por último analizar y racionalizar el estado actual de la información que se maneja.



*Ilustración 10 - Recopilación, análisis y desarrollo de la información*

En este proyecto se ha llevado a cabo una estimación del ciclo de vida útil de los activos físicos estudiados, en base a la información suministrada y según su calidad y la bibliografía técnica consultada, de manera que se ha ido evaluando de manera racional el estado actual de los activos en base a la información recopilada y las condiciones estándares de evaluación teóricas.

Con respecto al **equipo de trabajo 5** que aborda la labor de los *Sistemas de información*; con la composición ideal de personal e igual a la del equipo de trabajo de trabajo 1; se encarga de preparar especificaciones funcionales de las bases de datos que maneja el sistema de gestión de activos, al igual que de mejorar la accesibilidad a los sistemas de información geográfica y su calidad.

En este caso, el trabajo se ve íntimamente relacionado con la utilización de herramientas analíticas que permitan llegar a un análisis de situación real en base al modo de gestión de activos hasta la fecha desarrollado. Con “herramientas analíticas” nosotros haremos alusión a indicadores de eficiencia, económicos y financieros, que aporten resultados relevantes en base a los datos manejados.

El resto de campos de trabajo que forman el desarrollo global de la idea de una gestión de activos integrada y de calidad, no han sido trabajados con la suficiente profundidad como se requeriría para un Plan de Gestión de Activos, debido a cuestiones de magnitud extra del trabajo y de tiempo en su realización.

Destacar de la figura indicada el apartado relativo a la planificación estratégica, en la que se destacan todos los aspectos ligados al riesgo, identificación de activos críticos, etcétera. Esta cuestión, la evaluación del riesgo asociado a los activos y a una inadecuada gestión de los mismos, es uno de los aspectos relevantes que se detallan en todas las metodologías reseñadas, aunque conscientes de la dificultad de cuantificar monetariamente el mismo.

Estas estrategias de Buenas Prácticas se deben concretar finalmente en el denominado Plan de Gestión de activos en el que se piensa, aunque no competa con este proyecto que, con una validez plurianual, pretende como hemos dicho tanto el poder cumplir adecuadamente con las funciones y desempeño asignadas a los activos de que se trate, como no descapitalizar dicho patrimonio hidráulico, que ya se considera sin lugar a dudas como uno de los patrimonios nacionales más relevantes.

Ese Plan de Gestión, no sería sino el resultado de la obtención de la información disponible, la evaluación de la fiabilidad de la misma, la integración de todas las variables que se ven afectadas (sociales, económicas, ingenieriles, medioambientales, etcétera) y el análisis de todo ello en base a los objetivos planteados para concluir en una serie de acciones convenientemente presupuestados a lo largo del tiempo (tiempo de vigencia del Plan). En ese conocimiento, diagnóstico de la situación, el que nos permitiría adoptar finalmente las decisiones adecuadas.

Todo ello se refleja en la siguiente figura, procedente del artículo publicado por la US Army Corps of Engineers (USACE):

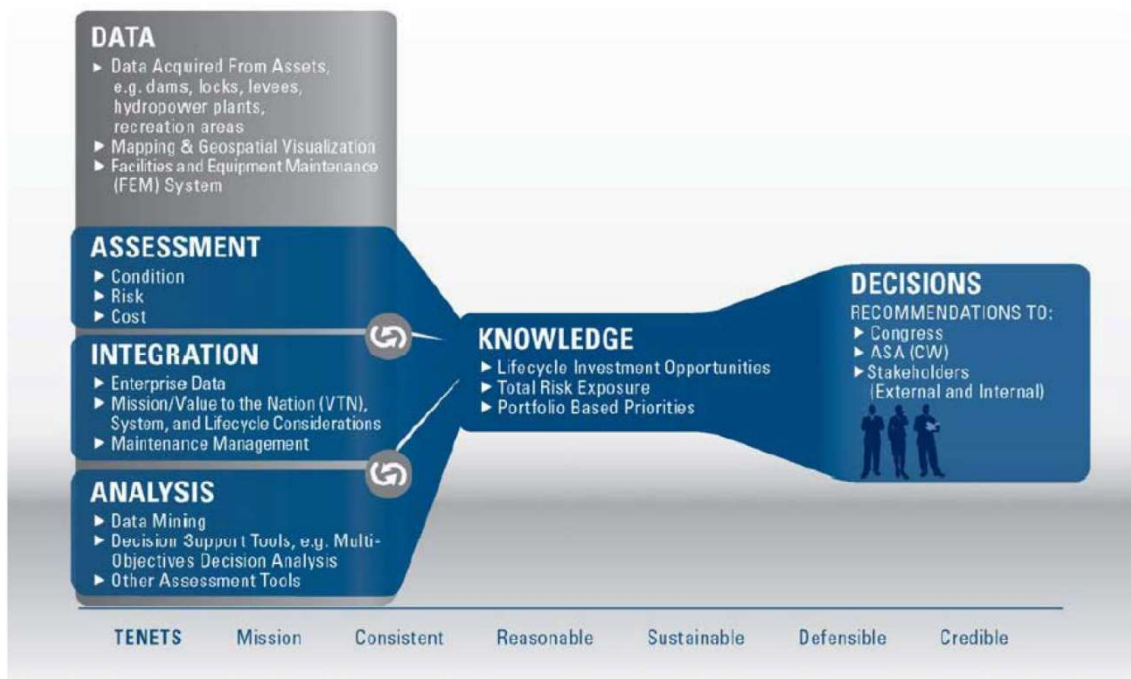


Ilustración 11 - Civil Works Strategic Investment Framework

Con esta ilustración, se pretende explicar la importancia de la coordinación entre las tareas de adquisición, evaluación, integración y análisis sobre toda la documentación y datos relevantes para la gestión de los activos físicos en estudio o sistema de explotación. Todo ello permitiendo la generación de conocimientos muy valiosos sobre las oportunidades de inversión durante los ciclos de vida de las infraestructuras de interés, la exposición de riesgo total que se asume y prioridades de actuaciones en base a este desarrollo y trabajo de la información y data manejados.

Todo este proceso permite dar soporte a la toma de decisiones de gestión sobre un determinado sistema físico basado e inducido por el conocimiento obtenido a partir de buenos procedimientos de análisis, manejo de la información, razonamiento y, por consiguiente, conocimiento.

## **2.2. La problemática tarifaria en los organismos de la administración hidráulica española**

Vamos a pasar a continuación a realizar una breve descripción de la situación financiera de los organismos de cuenca (CC. HH.) en base a la información presupuestaria disponible.

El análisis de los presupuestos de un organismo de cuenca (se toma como ejemplo el de la Confederación Hidrográfica del Segura), presenta los apartados de ingresos y gastos, que evidentemente y a priori se presentan equilibrados.

Las partidas de gastos presupuestarios se corresponden con:

- Capítulo 1. Gastos de Personal.
- Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios.
- Capítulo 3. Gastos financieros.
- Capítulo 4. Transferencias corrientes.
- Capítulo 6. Inversiones reales.

que pasamos a desagregar algo más, dado el interés que tiene en relación con nuestro trabajo.

- 60. Inversión nueva en infraestructuras y bienes destinados al uso general.
- 61. Inversión de reposición en infraestructuras y bienes destinados al uso general.
- 62. Inversión nueva asociada al funcionamiento operativo de los servicios.
- 63. Inversión de reposición asociado al funcionamiento operativo de los servicios.
- 64. Gastos de inversiones de carácter inmaterial.

- Capítulo 7. Transferencia de capital.
- Capítulo 8. Activos financieros.
- Capítulo 9. Pasivos financieros.

Análogamente el apartado correspondiente a los ingresos presupuestarios consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo 3. Tasas, precios públicos y otros ingresos.

Análogamente a lo anteriormente indicado desagregamos este capítulo en los subapartados correspondientes a fin de identificar aquellas partidas directamente relacionadas con la gestión de los activos físicos (infraestructuras hidráulicas).

- 30. Tasas, de tal manera que es en este subapartado donde podemos encontrarnos las partidas más relevantes: canon de ocupación o utilización y canon de vertidos (30914) y el canon de regulación (30920).

- Capítulo 4. Transferencias corrientes.
- Capítulo 5. Ingresos patrimoniales.
- Capítulo 7. Transferencias de capital.
- Capítulo 8. Activos financieros.

Evidentemente toda esta “técnica presupuestaria” es en cumplimiento en lo dispuesto en la normativa vigente, e idéntica para todos los organismos de cuenca.

Un primer análisis realizado ha sido ver la evolución de las distintas partidas en los últimos años 2010-2015, que será el horizonte temporal de análisis y de planificación (6 años), donde evidentemente “a priori”, los importes de gastos e ingresos coinciden (equilibrio presupuestario).

*Tabla 2 - Presupuestos del estado de ingresos y gastos de la CH Segura.*

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>INGRESOS (x10<sup>3</sup>)</b>	83.369,00 €	82.319,00 €	72.929,00 €	72.082,00 €	106.050,00 €	136.402,00 €
<b>GASTOS (x10<sup>3</sup>)</b>	83.369,00 €	82.319,00 €	72.929,00 €	72.082,00 €	106.050,00 €	136.402,00 €

Un primer tratamiento de esta información es analizar la “realidad” de dichas previsiones, es decir, ver en qué se traducen las denominadas **liquidaciones presupuestarias**, donde podemos detectar los **déficits** presupuestarios.

*Tabla 3 - Liquidaciones presupuestarias*

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>INGRESOS (x10<sup>3</sup>)</b>	52.677,00 €	26.720,00 €	23.070,00 €	16.315,00 €	80.146,00 €	110.303,00 €
<b>GASTOS (x10<sup>3</sup>)</b>	57.696,00 €	44.744,00 €	50.074,00 €	52.074,00 €	88.628,00 €	117.874,00 €
<b>DÉFICIT (x10<sup>3</sup>)</b>	*	*	*	*	-8.482,00 €	-7.571,00 €

(\*) Se hace constar que este año no se computa en el presupuesto el resultado de las operaciones comerciales, que desaparecen a partir del año 2013. Este hecho hace que no sea significativo el resultado del déficit obtenido como déficit total del organismo, pero si lo es en cuanto a las operaciones financieras y no financieras excluidas las citadas operaciones comerciales.

El valor de déficit presupuestario obtenido en 2014 y 2015, es evidente a la vista de lo anterior, que no se dispone fácilmente de una metodología específica para el análisis de un déficit presupuestario asociado a los distintos activos al no estar estos diferenciados, y como veremos posteriormente la clasificación de los distintos activos por los denominados centros de costo, es la única aproximación a las denominadas “buenas prácticas”, que se tienen implantadas en las CC. HH.

Existen subsistemas relativos a la Confederación Hidrográfica del Segura que reciben una contraprestación económica, a tenor de lo dispuesto en la legislación vigente, y que permitirán un análisis a la vista de las metodologías desarrolladas en las normas específicas de la Gestión de Activos, permitiendo un análisis, evaluación y conclusión a diferente escala del sistema completo de explotación de activos. Debido a las diferentes topologías de infraestructuras, sus edades y sus vidas útiles, se va a poder trabajar hasta llegar a puntualizar en el nivel de tipología (camino, edificación, instrumentación, equipos electromecánicos, electricidad y obra civil) dentro de cada elemento o activo; permitiendo ver los diferentes comportamientos a lo largo de los diferentes ciclos de vida.

Los subsistemas de la explotación de la Confederación Hidrográfica del Segura; queda definidos por:

### ***Lista de Subsistemas de explotación que devengan exacciones***

- Subsistema 1. Aprovechamientos río Segura, Mundo y Quípar.
- Subsistema 2. Regadíos de Lorca.
- Subsistema 3. Embalse río Argos.
- Subsistema 4. Embalse de La Cierva.
- Subsistema 5. Postravase Tajo Segura.

La legislación vigente, en materia de cánones y tarifas, presenta la estructura indicada en los apartados anteriores.

Sin embargo, conviene poner en valor el hecho de que la citada legislación introduce, en algunos casos, dificultades en el sentido de limitar los ingresos, lo que se traduce en mayores dificultades financieras para los organismos hidráulicos y consecuentemente una menor disponibilidad de recursos para la gestión de activos.

- a) Es clara una primera cuestión derivada de la formulación que se contempla para determinar la amortización de las obras en la Tarifa de Utilización del Agua, donde tal y como se indica en el documento: “Precios y costes de los Servicios del Agua en España” editado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2007 ya se indica:

“La tarifa de utilización del Agua (TUA) tal y como viene aplicándose...; presenta un nivel de recuperación de costes a lo largo de todo el período de aplicación de tal solo el 52% de la inversión. Esto sucede por la aplicación de un sistema de amortización de tan solo el 4% durante un período de 25 años. Este sistema no permite la recuperación financiera del 100% de la inversión, alcanzando un nivel final del período de vigencia de la tasa.

Los costes de inversión no imputados, así derivados del sistema del cómputo del coste de inversión en la Tarifa de Utilización del Agua, representan unos 12 MM€ al año”.

- b) Una segunda cuestión también indicada en la citada documentación se corresponde con la minoración de los ingresos que se producen por la confección de los cánones al aplicar descuentos por el efecto laminador de las avenidas.

Dicho efecto laminador se cuantifica para las distintas Confederaciones Hidrográficas, en:

*Tabla 4 - Porcentajes de minorización por CC. HH.*

<b>CUENCA</b>	Tajo	Segura	Norte	Ebro	Duero	Júcar	Guadiana	Guadalquivir	Total
<b>%</b>	8,11	51,42	7,45	4,69	0	10,3	33,13	18,96	16,14(*)

(\*) Incluidos los organismos de cuenca de las cuencas intracomunitarias

La aplicación del citado criterio supone en uno de los cánones de la Confederación Hidrográfica del Segura, la siguiente minoración de ingresos:

Tabla 5 - Partes de un canon de regulación.

	2014	2015	2016
Cantidad correspondiente a los apartados a), b) y c) del canon (MM€)	3,33	3,26	2,69
Ingresos previstos tras aplicación criterio laminación (MM€)	2,03	1,51	1,35
Minoración ingresos (MM€)	1,3	1,75	1,34

Cantidades significativas que dificultan la adecuada gestión de los activos físicos gestionados por las CC. HH., que deberían ser compensadas mediante transferencias de igual importe.

c) Por último, una tercera situación se produce en la Tarifa de Utilización de Aguas correspondientes al Acueducto Tajo Segura, regulada por la Ley 52/80 de regulación del régimen económico financiero del acueducto Tajo Segura, en relación con dos cuestiones:

1. En su Artículo 6º Apdo.1 indica. “la recaudación obtenida por la parte de la tarifa de conducción de agua correspondiente al concepto de aportación por el coste de las obras se aplicará, con independencia de los créditos consignados en los Presupuestos generales del Estado, para inversiones...”, las citadas inversiones son de nueva implantación en las cuencas cedentes, por lo que no “permanecen” en el organismo de cuenca para hacer frente a posibles obras de reposición de las infraestructuras afectadas, distorsionando el concepto económico correspondiente a la amortización técnica de las infraestructuras.

Las cantidades que por ese concepto figuran en la página web del Sindicato Central de regantes del acueducto Tajo Segura (SCRATS) ascienden a 281 MM€ desde el año 1986 hasta el año 2015.

2. Análogamente en la citada memoria de 2015, se indica: “Puesto que los usuarios del Sureste deben amortizar el 60% del coste de toda la infraestructura, al no haberse nunca aprobado la segunda fase del Trasvase, que supondría poder trasvasar hasta 1.000 hm<sup>3</sup> anuales, el importe a amortizar asciende a 573 millones de euros, por lo que la amortización realizada, hasta ese mismo año, alcanzó el 60,04% del coste total imputable”, es decir se gestiona una infraestructura hídrica de un valor muy superior al que luego finalmente se traslada a las tarifas como principio de recuperación de costes, por lo que hay una distorsión entre la realidad normativa y la realidad financiera exigible a una adecuada gestión de activos físicos.

### 2.2.1. Metodología actual para el cálculo de cánones y tarifas

La metodología actual para el cálculo del canon de regulación queda recogida en el Real Decreto de Dominio Público Hidráulico donde quedan plasmados todos los cálculos correspondientes de cánones de regulación, métodos de recaudación y corporaciones a las que involucra a su aportación.

Como ejemplo, se ha manejado, investigado y revisado un caso de cálculo de canon de regulación para los aprovechamientos hidráulicos regulados en uno de los embalses, correspondiente al año 2016, afecto a la explotación del Regadío Tradicional.

En el artículo 300 del Real Decreto de la Ley de Aguas antes citado, se dispone que han de sumarse para obtener el Canon para cada ejercicio se efectúe con arreglo a los siguientes criterios:

a) El total previsto de los gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas referentes a la regulación.

Dicho total se deducirá del presupuesto del ejercicio correspondiente, asignado a la parte adecuada de los conceptos o artículos presupuestarios a los que se prevea imputar los gastos correspondientes a las obras de regulación.

El desglose será el suficiente para poder efectuar el cálculo de los distintos cánones aplicables para cada obra o grupo de obras que el Organismo de Cuenca defina a efectos de este Canon.

b) Los gastos de Administración de la Confederación Hidrográfica del Segura imputables a las obras de regulación.

Se procederá para su cálculo de una forma análoga al procedimiento establecido para determinar los gastos de funcionamiento y conservación del apartado a).

c) El 4% de las inversiones realizadas por el Estado. El importe de las inversiones incluirá los gastos motivados por la redacción de proyectos. La construcción de las obras principales y las complementarias, las expropiaciones o indemnizaciones necesarias, y, en general, todos los gastos de inversión sean o no de primer establecimiento.

De la memoria de 2009, última disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Segura obtenemos los supuestos valores de los cánones de regulación (€/Ha):

*Tabla 6 - Percepciones vía cánones.*

ACTIVOS	AÑOS				
	2005	2006	2007	2008	2009
Río Segura, Mundo y Quípar					
anterior a 1933	21,74	27,02	20,64	29,58	17,81
posterior a 1933	37,43	39,42	42,63	34,71	29,80
Zona regable	10,74	15,77	17,06	13,89	11,42
Pantano de la Cierva	38,00	47,00	38,00	-	26,78
C.R. Yéchar	38,00	47,00	38,00	-	30,41

Estas metodologías de cálculo de canon de regulación y tarifa de utilización, de ante mano, pretenden recuperar a largo plazo las inversiones, gastos de mantenimiento y explotación y administración de las confederaciones. Sin embargo, en base a las cuantías recaudadas y los gastos totales de las confederaciones, no parecen ser sistemas autosuficientes dado que intervienen otros aspectos legales tal y como hemos indicado, por ejemplo, la minoración de ingresos por laminación de crecidas (50%).





## Capítulo 3. Propuesta metodológica

En este capítulo del trabajo se desarrolla el núcleo fundamental del presente trabajo, refiriéndose al conjunto de la recopilación de la información que se va a analizar, manejar, procesar y finalmente evaluar.

### 3.1. Protocolo de recopilación de la información

El proceso de recopilación de datos se ha desarrollado a través del organismo de cuenca ejemplo. El medio de enlace entre la Confederación Hidrográfica del Segura y este trabajo ha sido el cotutor Mario Andrés Urrea Mallebrera, ya que este trabajo se encarga de manejar, procesar y desarrollar los datos del organismo de cuenca; además de formar parte de la tesis doctoral desarrollada por el nombrado cotutor. Debe de hacerse notar el alto grado de confidencialidad por la utilización y manejo de información privada sobre un organismo público.

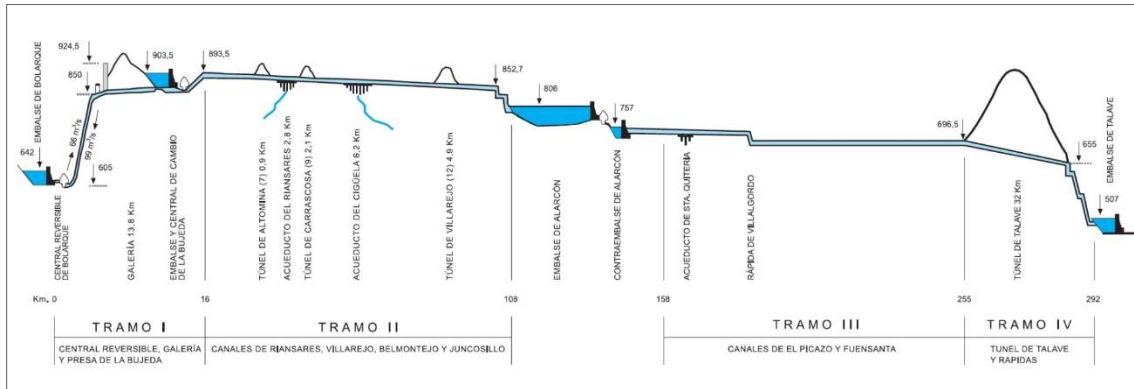
Por esta razón, la información mostrada en este trabajo se ha expresado con anonimatos de las infraestructuras y activos de estudio; estableciéndose una simple numeración y la tipología de infraestructuras de las que se tratan. Las diferentes tipologías en infraestructuras que se han trabajado son:



*Ilustración 12 - Tipologías de infraestructuras de la CHS*

Para poder empezar, es imprescindible saber y conocer bien el organismo sobre el que se va a trabajar y se basa este proyecto final grado. La Confederación Hidrográfica del Segura gestiona multitud de infraestructuras pertenecientes a una red en alta, y bien diferenciadas entre antes o después del trasvase Tajo-Segura; lo que conlleva que haya activos asignados al Trasvase y al Postrasvase.

**Trasvase Tajo-Segura:** las infraestructuras (canales, conducciones y elevaciones) por las que se transportan los caudales desde la cuenca del Tajo a la cuenca del Segura.



*Ilustración 13 - Perfil de trazado del Acueducto Tajo-Segura*

**Postrasvase:** conforman las infraestructuras de aprovechamientos hidráulicos de los caudales trasvasados en la propia cuenca del Segura.

**Regadío Tradicional:** Conforman las infraestructuras afectadas al regadío de las aguas superficiales propias de cuenca del Segura.

Tras ser debidamente diferenciadas, se ha elaborado una lista de un total de 56 infraestructuras de la CHS y que poseen características y magnitudes dignas de una gestión de activos, a modo de base de datos genérica; siendo las siguientes:

### Lista de activos:

1. Contraparada.
2. Azud de Lietor.
3. Canal Reguerón-Paretón.
4. Canal Agua Claras-Puentes.
5. Canal Ojos Luchena-Puentes.
6. Conducción manantial de la Paca.
7. Balsa regulación Cabezo Leones.
8. Canal y Presa Abanilla.
9. Canal principal margen izquierda Río Segura.
10. Embalse del Mayés.
11. Canal principal margen derecha Río Segura.
12. Canal principal del campo de Cartagena.
13. Canales-conducciones varias.
14. Recrecimiento de la Presa Valdeinfierno.
15. Embalse de Puentes.
16. Embalse del Talave.
17. Embalse de Alfonso XIII.
18. Embalse de la Cierva.
19. Embalse de la Fuensanta.
20. Embalse del Cenajo.
21. Embalse de Camarillas.
22. Embalse de Santomera.
23. Embalse del Argos.
24. Azud principal de derivación del Río Segura. Ojós.
25. Presa de la rambla del Moro.
26. Embalse de la Pedrera.
27. Presa y vaso del embalse de Pliego.
28. Embalse de Pliego y Doña Ana.
29. Presa de la rambla del Carcabo.
30. Presa de la rambla del Judio.
31. Presa de la rambla de Algeciras.
32. Presa de José Bautista (Romeral).
33. Presa de los Rodeos.
34. Presa de la rambla de Bayco u Ortigosa.
35. Presa rambla boquerón y trasvase Boquerón-Mullidor
36. Presa de la rambla de Charcos.
37. Presa de la Risca.
38. Embalse de Moratalla.
39. Encauzamiento Río Segura. tramo Murcia capital-Beniel.
40. SAIH.
41. SAIH Postrasvase.
42. Embalse de Crevillente.
43. Zona I. Postrasvase.
44. Zona II. Postrasvase.
45. Conducción regadíos Pliego. Postrasvase.
46. Regadío de Águilas.
47. Regadío de Mazarrón.
48. Canal Argos-Quípar.
49. Regadío de Lorca.
50. Conducciones regadío tradicional.
51. Depuración de aguas.
52. Batería estratégica de sondeos. Calasparra.
53. Batería estratégica de sondeos. Vegas tradicionales.
54. Abastecimiento no MCT.
55. Ramblas varias. Defensa de avenidas.
56. Actuaciones cauces Río Segura.



En esta ilustración, se pueden ver las tipologías de infraestructuras de la Confederación Hidrográfica del Segura y su distribución espacial por toda superficie de la cuenca. Además, el plano completo se adjunta en los apéndices de este proyecto.

De todas estas infraestructuras se han manejado datos contables y financieros monetarios de las inversiones realizadas en la serie temporal [1971 – 2015], con el objeto de aplicarle una serie de indicadores y obtener unas representaciones gráficas que nos den la suficientemente información sobre el estado y el desarrollo histórico de las mismas.

Como era de esperar, por cuestiones organizativas y operativas, todos los activos mencionados están agrupados en **Subsistemas de explotación**, lo que hace posible trabajar individualmente y a esta escala de organización. Esta organización nos permite sacar conclusiones y hacer cálculos de manera sectorial.

### ***Listas de Subsistemas de explotación que devengan exacciones***

Subsistema 1. Aprovechamientos río Segura, Mundo y Quípar.

Subsistema 2. Regadíos de Lorca.

Subsistema 3. Embalse río Argos.

Subsistema 4. Embalse de La Cierva.

Subsistema 5. Postravase Tajo Segura.

Ello ha supuesto una adecuada codificación que permita en el futuro realizar agregaciones y desagregaciones conceptuales (por ejemplo, tipología de activo, activos constitutivos de un subsistema, los constitutivos de un sistema, etcétera) y asimismo permitan determinar/agregar/desagregar las variables asociadas a cada uno de ellos (por ejemplo, valor patrimonial, inversión inicial, inversión realizada en un/unos años, etcétera)

Evidentemente el protocolo así definido debería ser capaz de ser suficientemente “estandarizado” para poder ser replicado en organizaciones/compañías similares.

#### **3.1.1. Trabajo de la información**

Como es normal, toda información bruta, independientemente de la fuente de procedencia, debe de ser trabajada previamente a su manejo para que muestre la información que se requiere y es buscada. Para ello, se ha aplicado una organización, clasificación y selección de la información adquirida a través del organismo de cuenca.

Toda esta información en masa ha sido organizada y clasificada en forma de una base de datos de gran magnitud, donde se muestran todos los campos originales aportados por la fuente junto con los que han sido creados y desarrollados con relación a la información suministrada original.

La clave de esta forma de procesar y moldear la información, en su forma idónea de trabajo, es la correcta organización y clasificación; puesto que los datos de interés sobre los que se trabaja y aplican los indicadores descritos en el siguiente apartado, son los datos contables ligados a todo tipo de actuación económica-financiera sobre los activos del subsistema escogido como ejemplo para este proyecto.

### *Base de datos de la información*

La gran magnitud de datos que se percibe para proceder a analizar, gestionar y trabajar presenta en primera instancia la siguiente estructura en cuanto a campos o columnas de características:

- Fecha de recepción definitiva (FRD).
- Nº de obra.
- Clave/Acción.
- Título.
- Estado.
- Total certificado.

Debido a la poca explicitud que presenta para el trabajo que se pretende desarrollar, la siguiente tabla muestra la cabecera de la base de datos creada para este proyecto; correspondiéndose con una versión avanzada de la cabecera original de la información recopilada:

BASE DE DATOS - ACTIVOS CHS													
FRD	Año	Nº Obra	Nº Activo	Activo	Subsistema	Sistema	Tipología	Clave/Acción	Título	Estado	Total Certificado	IPC	Total Certificado 2015

*Tabla 7 - Cabecera. Base de datos activos CHS.*

Esta estructura está puesta en práctica en este trabajo, adjuntándose un ejemplo recortado de la base de datos donde se observa la estructura que adopta toda la información y la calidad y forma

Este método de estructuración de la información se ha ideado de la manera más simple y concisa, para que cada campo solo puede adoptar valores posibles y aceptables dentro de un determinado rango o tipología, y que por lo contrario sea fácil de detectar. Esto facilita en gran medida la manipulación de la información, su gestión, filtrado en consultas y su correspondiente procesado y cálculo.

A continuación, se exponen los posibles valores que pueden adoptar todos los campos y sus formatos correspondientes, que facilitan una homogeneización de la información masiva de información:

**FRD:** (dd/mm/aaaa) Fecha de recepción definitiva de la actuación o intervención sobre el activo en cuestión. Daría inicio a su vida útil.

**Año:** (aaaa) Año de recepción definitiva de la actuación o intervención sobre un activo determinado. Se corresponde con el año del parámetro anterior. Daría inicio a su vida útil.

**Nº Obra:** Número de obra interno del organismo de cuenca de la CHS.

**Nº Activo:** Número entero con rango posible de [1 – 56] que hace referencia al activo que recibe la actuación o inversión monetaria, y que debe de corresponderse con la numeración de una de los activos de la “*Lista de activos*” del apartado anterior. La asignación de este valor se hace en relación con el campo “*Título*”, donde se indica el nombre del activo.

**Nº Activo:** Número de la infraestructura sobre la que se realiza la actuación o inversión correspondiente y que viene explícita en el campo de “*Título*” de la intervención. Campo creado por cuestión organizativa y es de carácter manual.

**Activo:** (texto) Nombre del activo al que hace referencia la anterior numeración “Nº Activo”. Los posibles valores son los registrados en la anterior “*Lista de Activos*” y es rellenado automáticamente en función de la numeración de activo.

**Subsistema:** (texto) Nombre del subsistema al que pertenece el activo enumerado. Los posibles valores son los enunciados en el anterior capítulo y enunciado “*Lista de subsistemas de explotación*”.

**Sistema:** (texto) Como único sistema de explotación posible de estudio, queda asignada automáticamente a todos los elementos de este campo el valor de “CHS” (Confederación Hidrográfica del Segura).

**Tipología:** (texto) Este campo hace referencia a la parte del activo sobre la que se efectúa la inversión o actuación. Hay 6 posibles registros para este campo debido a que el estado de ellos depende la operatividad de la infraestructura y todos cuentan en el valor global del activo. Se han considerado las siguientes tipologías:



*Ilustración 15 - Tipologías de desagregación en las infraestructuras*

**Clave/Acción:** Código interno del organismo de CHS.

**Título:** (texto) Breve enunciado donde se describe la actuación o inversión que se ha ejecutado, la tipología a la que afecta dicha actuación y al activo al que repercute. A través de este campo se podrá deducir el “*Nº Activo*”.

**Estado:** (texto) forma de hacer referencia del estado en el que se encuentra la actuación, pudiendo haber diferentes valores; entre ellos “Ejecutada”, “Pendiente”, etcétera. Este campo no es de gran relevancia debido a que nos aporta mayor información las actuaciones que tengan fecha de recepción definitiva.

**Total certificado:** Cuantía total certificada de la intervención en el año de recepción definitiva de la actuación.

**IPC:** Índice de Precios de Consumo para el año en el que se percibe la obra con origen de referencia al año 2015.

**Total certificado 2015:** Cuantía total certificada por la actuación o intervención debidamente actualizada al 2015 mediante el IPC asociado a su año de percepción.

La importancia de considerar diferentes tipologías dentro del mismo activo o infraestructura, como sistema unidad de explotación, permite disponer de un desarrollo



temporal económico-financiero de todas las tipologías, comprender sus vidas útiles, depreciaciones, valores residuales, etcétera. Este trabajo de desglose de información, intervención a intervención, para poder clasificar cada inversión por tipología, activo y subsistema; ha sido posiblemente la mayor carga de trabajo de este proyecto y sin la cual no habría sido posible llegar a tal profundidad de estudio y desarrollo.

### *Ficha tipo de activos*

Por comodidad, mejor lectura y de productividad; ha sido necesario trabajar con herramientas de la hoja de cálculo Excel – Microsoft, como tablas dinámicas y programación de Macros, para poder dar una forma y apariencia a la base de datos anteriormente mencionada. Esta idea no es más que un modo de organización de la información, una vez clasificada y categorizada, para poder tener una visión temporal sobre el desarrollo de cada tipología proveniente de cada activo, y a la vez usando esta ficha tipo de activos para cada subsistema de explotación.

Esta “*Ficha tipo de activos*” se incluye íntegramente en el *Apéndice 2: Ficha de activos. Subsistema 5*. donde se puede observar con detenimiento la labor de elaboración de la ficha tipo, que tiene en cuenta todas las características operacionales de cada activo y sus correspondientes tipologías. La ficha que contiene este documento en el apéndice mencionado es la correspondiente a todos los activos de un único subsistema anónimo (“Subsistema N”) compuesto por doce activos de diferentes tipologías de infraestructura hidráulica, de entre las indicadas en la Ilustración 12 - Tipologías de infraestructuras de la CHS, manteniendo de igual modo su anonimato a través de una numeración interna del subsistema, no coincidiendo con la numeración anteriormente mostrada en la “*Lista de activos*” de este mismo capítulo.

La ficha de activos elaborada presenta dos grandes partes diferentes que contienen información, características y parámetros diferentes, aunque referidos al mismo elemento de tipología o activo según el nivel de estudio.

La primera parte de la ficha tipo, presenta valores cualitativos de cada infraestructura hidráulica y sus correspondientes componentes de (Caminos, Edificación, Electricidad, Equipos Electromecánicos, Instrumentación y Obra Civil). A continuación, muestra la cabecera tipo de la ficha mencionada y se explican cada uno de los campos que contiene esta primera parte de la ficha tipo de activos que ha sido desarrollada para el estudio:

FICHA TIPO DE ACTIVOS											
Activo	UTMX	UTMY	Tipología	Inversión CEDEX	Inversión Inicial	Valor residual	Depreciación anual	Valor patrimonial CHS	Puesta de servicio	Vida útil	%OPER. Y MANT.

*Ilustración 16 - Cabecera de la ficha de activos físicos*

Donde;

**Activo:** (entero) Indica el número de activo al que hace referencia este elemento de la ficha.

**UTMX y UTMY:** (entero) Coordenadas UTM del activo al que se hace referencia.

**Tipología:** (texto) Este campo indica la tipología del elemento y tiene doble función dependiendo de la referencia. Si se refiere a la infraestructura indicará el tipo de entre los posibles valores que indica la Ilustración 12 - Tipologías de infraestructuras de la CHS de este capítulo. Por otro lado, si se refiere a la tipología

del activo que es intervenida indicará alguna de las seis posibilidades de la Ilustración 15 - Tipologías de desagregación en las infraestructuras.

**Inversión CEDEX 2010:** (€ de 2010) En esta casilla se encuentra el valor calculado a través de la Guía Técnica para la caracterización de medidas, dependiendo de el tipo de infraestructura y los componentes que la formen. De esta manera se calcula el valor a modo de inversión inicial que supondría cada activo en euros del 2010, ya que la referencia económica de esta guía pertenece al año de publicación de la misma.

**Inversión inicial:** (€ de 2015) Esta casilla contiene para cada tipología la inversión inicial imputada previo a la puesta en servicio del activo en conjunto en euros del 2015.

**Valor residual:** (€ de 2015) Este valor hace referencia al valor de la tipología al final del ciclo de su vida útil. Estos valores son calculados a través de porcentajes establecidos en función de la inversión inicial de cada tipología. Estos porcentajes se muestran a continuación en el siguiente punto 3.2. Configuración de la metodología de análisis.

**Depreciación anual:** (€ de 2015) Se entiende como el valor que disminuye cada tipología con el paso del tiempo, siendo fijado este intervalo unitario de tiempo el correspondiente a un año. Como simplificación, la depreciación de cada componente se ha fijado de tipo lineal en base a dos puntos claros de referencia; la inversión inicial y el valor residual.

**Valor patrimonial CHS:** (€ de 2015) hace referencial al valor actual que tienen los activos, algunos de ellos desglosados en sus diferentes tipologías, inventariado por la organismo de cuenca CHS.

**Puesta de servicio:** (aaaa) Año de puesta en servicio de la infraestructura en cuestión.

**Vida útil:** Ciclo de vida total a partir del cual la tipología adopta el valor residual patrimonial. Los valores establecidos de vida útil en función de la tipología se muestran en el siguiente punto.

**%Oper. y Mant.:** Se corresponde con la cuantía fija anual destinada a tareas de mantenimiento y conservación. En este caso se ha fijado un valor constante de 1,2%, para todos los activos estudiados, con respecto al valor patrimonial del activo del mismo año en el que se aplica.

De este modo, quedan explicados los campos o columnas que componen la primera parte de la ficha tipo de activos y junto con la ficha global adjuntada en uno de los apéndices, harán cómoda su lectura y entendimiento global. Tras esta primera composición de campos de información referentes a las tipologías e infraestructuras; el resto de la ficha de activos físicos del subsistema N de estudio se corresponde con una serie temporal por años donde quedan reflejadas las cuantías de todas las intervenciones que se han ejecutado en cada una de las tipologías en función de los años.

Por lo tanto, se puede obtener una visión económica-financiera en función del tiempo, según las tipologías sobre las que se han actuado, y finalmente una visión vía suma de la inversión percibida por cada activo anualmente, para poder ser comparada con la cuantía teórica que debería de percibirse.



### 3.2. Configuración de la metodología de análisis

En este apartado del trabajo se establece y se configura una metodología de análisis en la que se trabaja y representa toda la información, con el fin de llegar a una visual global de estudio.

Para ello el modelo conceptual debe iniciarse con el establecimiento de un protocolo de recolección de la información disponible, tanto desde el punto de vista organizativo financiero y de los propios activos constitutivos del primer escalón del modelo.

Como se ha explicado anteriormente, el tipo de información que se maneja corresponde con valores monetarios que se traducen a inversiones de nueva obra y, posteriormente a ella, actuaciones de mantenimiento y conservación; y en algunos casos tareas de renovación que implican aumentos en el valor patrimonial.

Por ello, lo que se pretende es aplicar un artificio monetario contable, teniendo en cuenta las depreciaciones de los activos, y poder diagnosticar la situación del activo desde el punto de vista de su conservación y mantenimiento únicamente valorando los aspectos monetarios, es decir, observar cuál ha sido su evolución en valor a lo largo de toda su vida de servicio.

#### 3.2.1. Consideraciones en la metodología de análisis

Con respecto a la **depreciación monetaria** del activo o infraestructura, se ha simplificado a una depreciación de tipo lineal, es decir, en base al valor inicial del activo, o de puesta en servicio, y el valor residual se establece una relación lineal; pudiendo calcular el nivel de depreciación anual o pendiente.

Otro punto por destacar, con respecto a la depreciación del activo físico, es el **valor residual**. Este valor residual corresponde al valor de una depreciación total de la tipología o activo y depende de la vida útil y del nivel de depreciación. Este valor residual se entiende como el valor que alcanza la tipología, el activo o el bien físico al fin de su vida útil, por lo cual una vez alcanzado el valor residual, éste se mantiene hasta que no sea intervenido en forma de actuación con motivo de mantenimiento y conservación, o renovación.

Por otro lado, la siguiente tabla contiene las vidas útiles y valores residuales en forma de porcentaje que son aplicados a cada tipología según el tipo de infraestructura de trabajo. Los valores recogidos en la siguiente tabla han sido establecidos en base a la experiencia misma de la información de la base de datos suministrada por el organismo de cuenca, por bibliografía adyacente y la guía técnica de caracterización de medidas CEDEX, las cuales hemos ido cambiando y experimentando hasta llegar a las mejores cuantías, debido a la escasa documentación relevante en relación a este tema en particular.

Tabla 8 - Vidas útiles y valores residuales por tipología de activo

<b>PRESA</b>		
<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>VIDA UTIL (AÑOS)</b>	<b>VALOR RESIDUAL (%)</b>
OBRA CIVIL	50	80%
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	25	20%
INSTRUMENTACIÓN	15	10%
ELECTRICIDAD	15	10%
EDIFICACION	50	75%
CAMINOS	50	75%
<b>CANAL</b>		
<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>VIDA UTIL (AÑOS)</b>	<b>VALOR RESIDUAL (%)</b>
OBRA CIVIL	50	50%
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	25	20%
INSTRUMENTACIÓN	15	10%
ELECTRICIDAD	15	10%
EDIFICACION	50	75%
CAMINOS	50	75%
<b>ESTACIÓN ELEVADORA</b>		
<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>VIDA UTIL (AÑOS)</b>	<b>VALOR RESIDUAL (%)</b>
OBRA CIVIL	50	75%
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	25	20%
INSTRUMENTACIÓN	15	10%
ELECTRICIDAD	15	10%
EDIFICACION	50	75%
CAMINOS	50	75%
<b>CONDUCCIÓN</b>		
<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>VIDA UTIL (AÑOS)</b>	<b>VALOR RESIDUAL (%)</b>
OBRA CIVIL	50	50%
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	25	20%
INSTRUMENTACIÓN	15	10%
ELECTRICIDAD	15	10%
EDIFICACION	50	75%
CAMINOS	50	75%

Al margen de lo anterior, se han esquematizado las diferentes posibilidades de inversiones que se pueden producir en un activo, lo que se pretende con ello, de qué tipo es y lo que implica dentro de un análisis económico financiero particularizado en tipologías, activos y sistemas de explotación. Las actuaciones de la base de datos han sido categorizadas en 4 tipos de inversión en base a la afección que cometen en el valor patrimonial del global del activo:

- A. Inversión nueva.
- B. Inversión de reposición.
- C. Mantenimiento y Conservación.
- D. No aplica.

De este modo, se han definido las diferentes posibilidades que se presentan en caso de cada uno de los tipos anteriormente nombrados y la repercusión que conllevan en cuanto al valor patrimonial y si realmente se tratan de operaciones de mantenimiento y conservación:

1. Si se trata de (A):
  - Incrementa el valor patrimonial.

- No computa como actuación que de mantenimiento y conservación que mejora la gestión del activo. (no se trata de una cantidad de inversión presupuestada).
2. Si se trata de (B):
- Incrementa el valor patrimonial.
  - Sí computa como actuación de conservación y mantenimiento que “mejora” la gestión del activo (si se corresponde con una cantidad presupuestada).
3. Si se trata de (C):
- No incrementa el valor patrimonial.
  - Si computa como actuación de conservación y mantenimiento que “mejora” la gestión del activo (si se corresponde con una cantidad presupuestada).
4. Si se trata de (D):
- No incrementa el valor patrimonial.
  - No computa como actuación que “mejora” la gestión del activo (no trata de una cantidad de inversión presupuestada).

Tras quedar claro la repercusión que supone cada tipo de inversión en el desarrollo económico financiero de cada activo, se podría resumir que las actuaciones de tipo (A) y (B) suponen un incremento y cambio en el valor patrimonial de la infraestructura que conllevan a incrementos de valor en contra de la depreciación constante que recibe el activo. Estas tareas se corresponden con descripciones de obra, tales como:

- Tarea de nueva obra (A): Presupuesto de contrato menor de obra para la instalación de telemando en el canal “C”.
- Tarea de reposición o reposición (B): Presupuesto de reposición de elementos de medida en varias tomas del canal “C”.

Con respecto a actuaciones de conservación y mantenimiento, que no conllevan una variación del valor patrimonial del activo:

- Tarea de mantenimiento y conservación (C):  
Presupuesto de obra de acondicionamiento, refuerzo, perfilado y hormigonado de cunetas de gran pendiente (sifones) en el tramo “T” del canal “C”.  
  
Presupuesto de contrato menor de obra para el acondicionamiento del drenaje de la galería en el embalse “E”.

Y finalmente, de todas las tipologías quedaría el ejemplo correspondiente a las actuaciones que no se han tenido en cuenta dentro de la información disponible para este documento y que no son inversiones que supongan cambios funcionales de las infraestructuras como los siguientes ejemplos:

- Tareas que no han sido aplicadas (D):

Expropiación del camino de servicio Zarza y rambla de Algeciras.  
Indemnización por la construcción del canal “C”.  
Ocupación temporal.  
Elaboración y redacción del proyecto del embalse “E”

El método utilizado para calcular la actualización de precios en construcción y obra pública es a través de los índices de revisión, función de la topología del activo, que incluye **índices de precios de materiales de construcción**, junto con el **índice nacional de la mano de obra, índice de la energía**, etcétera; pero por vía de simplificación en este trabajo se ha hecho uso del **Índice de Precios de Consumo (IPC)** con el objeto de actualizar todas las cuantías manejadas a un año común de referencia origen, siendo este el año 2015.

Como se ha comentado, el objeto que se pretende al implantar este método de análisis es llegar a un diagnóstico sobre el estado actual de las infraestructuras de interés inducido por la gestión de mantenimiento y conservación que se ha ejercido en ellas durante su vida de servicio hasta la actualidad. Es por esto que, al no existir ninguna tipificación de actuaciones de conservación y mantenimiento en los presupuestos manejados a modo de gasto corriente o gastos fijos, todas las actuaciones se han imputado como incrementos del valor patrimonial del activo a partir de su puesta en servicio.

### 3.3. Identificación de indicadores que caracterizan el modelo de gestión planteado

El primer paso, antes de identificar y seleccionar los indicadores que mejores respuestas den sobre toda la información manejada en este proyecto, ha sido un sondeo de todos los indicadores que existen y sus respectivas clasificaciones o categorizaciones.

Como visión general, se ha optado por usar una clasificación muy similar a la utilizada en la norma UNE-EN 15341:2008 de indicadores; estando catalogados en 4 grupos:

- Económicos
- Técnicos
- Organizacionales
- Otros

Un nivel básico en el desarrollo del modelo es la definición de una serie de indicadores que permitan caracterizar desde diversos puntos de vista la situación del activo individualmente y, asimismo, su operación en niveles superiores.

#### 3.3.1. Indicadores económicos de eficiencia

##### *Indicador BSI*

Como primer indicador a definir y describir, se ha elegido el *Budget Sustainability Index (BSI)* y traducido como “*Indicador de sostenibilidad presupuestaria*”, con el que se pretende mostrar el grado de sostenibilidad económica y financiera aplicado al organismo de red en alta que se estudia en este proyecto.

Este indicador ha sido deducido a través de multitud de indicadores que usan este mismo procedimiento para el cálculo de balances o porcentajes referidos a otros campos de estudio y se define analíticamente como el cálculo de la proporción simple entre los ingresos y gastos presupuestarios, como datos públicos del organismo de cuenca, pudiendo llegar a conclusiones claras según la correspondencia asignada con una clasificación por rangos elaborada.

Definitivamente, el indicador BSI que se va a calcular tiene la siguiente expresión de cálculo, que utilizaremos en nuestra base de información:

$$BSI = \frac{\text{Ingresos Presupuestarios Anuales Reales}}{\text{Gastos Presupuestarios Anuales Reales}} \quad (1)$$

Como observación a la aplicación de este indicador, se informa que todos los datos económicos-contables utilizados para el cálculo de este indicador han sido debidamente actualizados a través del Índice de Precios de Consumo (IPC) y con referencia al año 2015. Se ha tomado este modo de actualización de cuantías monetarias a modo de simplificación, si bien se conoce el procedimiento reglado de revisión de precios de las obras civiles, mediante índices de mano de obra, materiales, energía, etcétera.

Este indicador ha sido aplicado en diferentes años presupuestarios, y esto permite tener una visión temporal de la evolución en sostenibilidad del organismo, la posible



variabilidad de crecidas y disminuciones, y consecuentemente poder averiguar de dónde procede el origen del posible déficit o superávit.

Este cociente así determinado nos proporciona la restricción presupuestaria en cuanto a su equilibrio de tal manera que parametrizamos los resultados obtenidos de la siguiente forma:

Tabla 9 - Parametrización del indicador BSI

<b>RANGOS INDICADOR BSI</b>	<b>NIVEL SOSTENIBILIDAD</b>
$0 \leq BSI < 0,4$	FALLO
$0,4 \leq BSI < 0,6$	MUY POBRE
$0,6 \leq BSI < 0,8$	POBRE
$0,8 \leq BSI < 1$	BUENO
$BSI \geq 1$	EXCELENTE

En base a la información económica-financiera manejada sobre el organismo de cuenca de interés, se ha acordado establecer los valores anteriores como límites para su parametrización.

### **Indicador ASI**

Continuando con la definición de indicadores que pueden ayudar a la comprensión de la información manejada, hay que destacar el indicador *Asset Sustainability Index (ASI)* y como su traducción indica “Indicador de sostenibilidad del activo”, evalúa a través de su cálculo si la gestión aplicada a la gestión de activos, en este caso, es sostenible y en qué grado de sostenibilidad se encuentra. Para ello se va presentar su expresión, los componentes que contiene y sus posibles valores en cada término implicado.

Este indicador ha sido recolectado de un artículo de este mismo campo de la gestión de activos, denominado “*Asset Sustainability Index: A Proposed Measure for Long-Term Performance*” publicado por Gordon D. Proctor, Shobna Varma y Steve Varnedoe; en Julio de 2012. Conviene indicar que, el indicador no es aplicado a infraestructuras hidráulicas, sino a infraestructuras lineales de carreteras.

Una vez enunciada la función de este indicador y su fuente; la expresión que lo caracteriza de forma analítica es:

$$ASI = \frac{\text{Cantidad Presupuestada Real}}{\text{Cantidad Necesitada Teórica}} \quad (2)$$

Con este indicador, se alcanza un mayor grado de detalle en cuanto a las intervenciones, actuaciones o inversiones efectuadas sobre las diferentes tipologías de un determinado activo, debido a que no es de carácter global a nivel sistema de explotación, sino que se obtienen a nivel de las escalas de Activo-Tipología.

Por “*Cantidad Presupuestada Real*” se entiende como la cantidad realmente invertida que se destina a la conservación y mantenimiento de una tipología y consecuentemente a la infraestructura. Es importante remarcar el matiz de “destinada a la conservación y mantenimiento” porque este tipo de inversiones en el activo no suponen incremento del valor patrimonial en la tipología ni en la infraestructura global. Esta idea hace referencia

a una de las consideraciones descritas en el apartado 3.2.1. Consideraciones en la metodología de análisis.

Por otro lado, se entiende por “*Cantidad Necesitada Teórica*” como la cantidad de recurso económico-financiero necesitado para cubrir un valor mínimo de “Best Practices” (Buenas Prácticas) de un 1,2% con respecto al valor patrimonial del activo, es decir, para cada año de valor patrimonial del activo teniendo en cuenta su depreciación, habrá un valor de Best Practices o cantidad necesitada teórica asociada.

El valor asumido como buenas prácticas en el párrafo anterior es como consecuencia de la asignación de este valor como estándar en costes de explotación y mantenimiento para obras hidráulicas, indiferentes de su tipología, por parte de la *Guía técnica para caracterización de medidas – CEDEX*.

Para abarcar mayor rango de resultados posibles, en base la disminución de recursos económicos destinados a tareas de mantenimiento y conservación de estos últimos años de crisis económica, se podría plantear secuencias diferentes en función del “grado de madurez” en las operaciones indicadas, de tal manera que este último término de la expresión y denominador tiene tres posibles valores:

$$\begin{aligned} \text{CANTIDAD NECESITADA – OPTIMA} &= 1 \times 1,2\% \times \text{Valor Patrimonial} \\ \text{CANTIDAD NECESITADA – MEDIA} &= 0,75 \times 1,2\% \times \text{Valor Patrimonial} \\ \text{CANTIDAD NECESITADA – MÍNIMA} &= 0,50 \times 1,2\% \times \text{Valor Patrimonial} \end{aligned}$$

Evidentemente esta ponderación cualitativa puede ser objeto de reconsideración (el valor mínimo sería del 50% del requerido por buenas prácticas). Estos grados de madurez son aplicables a nivel tipología y a su máximo nivel de activo. Una infraestructura hidráulica está compuesta por elementos de distinta tipología (Obra Civil, Equipos Electromecánicos, Instrumentación/Auscultación, Comunicaciones, informática, etcétera).

Es por ello, que esos índices (ASI) los podemos desagregar en dichos elementos de tal manera que para un activo (por ejemplo, una Presa) se diferenciarían:

$$\text{ASI}_{\text{OBRA CIVIL}} = \frac{\text{Cantidad presupuestada O. C.}}{\text{Cantidad necesitada O. C.}} \quad (3)$$

$$\text{ASI}_{\text{EQUIP. ELECTROMECAÑICOS}} = \frac{\text{Cantidad presupuestada E. E.}}{\text{Cantidad necesitada E. E.}} \quad (4)$$

$$\text{ASI}_{\text{INSTRUMENTACIÓN}} = \frac{\text{Cantidad presupuestada INSTRUMENT.}}{\text{Cantidad necesitada INSTRUMENT.}} \quad (5)$$

$$\text{ASI}_{\text{EDIFICACIÓN}} = \frac{\text{Cantidad presupuestada EDIFICACIÓN}}{\text{Cantidad necesitada EDIFICACIÓN}} \quad (6)$$

$$\text{ASI}_{\text{ELECTRICIDAD}} = \frac{\text{Cantidad presupuestada ELECTRICIDAD}}{\text{Cantidad necesitada ELECTRICIDAD}} \quad (7)$$

$$\text{ASI}_{\text{CAMINOS}} = \frac{\text{Cantidad presupuestada CAMINOS}}{\text{Cantidad necesitada CAMINOS}} \quad (8)$$

De tal manera que el indicador global ASI para una determinada infraestructura (activo) se obtendría como la suma ponderada de cada  $ASI_i$  por su peso relativo correspondiente de cada tipología:

$$\alpha_{\text{TIPOLÓGIA}} = \frac{\text{Presupuesto Tipología}}{\text{Presupuesto Global Activo}} \quad (9)$$

Por lo que la expresión del cálculo del indicador ASI queda expresada como media ponderada:

$$ASI = \sum_{i=1}^6 \alpha_{\text{TIPOLÓGIA}} \cdot ASI_{\text{TIPOLÓGIA}} \quad (10)$$

El desarrollo de la fórmula anterior es:

$$ASI = \alpha_{OC} \cdot ASI_{OC} + \alpha_{CAM.} \cdot ASI_{CAM.} + \alpha_{E.E.} \cdot ASI_{E.E.} + \alpha_{INSTR.} \cdot ASI_{INSTR.} + \alpha_{ELECTR.} \cdot ASI_{ELECTR.} + \alpha_{EDIF.} \cdot ASI_{EDIF.} \quad (11)$$

De igual manera, para obtener un valor cualitativo de los resultados obtenidos al aplicar el indicador de sostenibilidad, se pueden parametrizar los resultados en función de su valor que encuentra respuesta en la siguiente tabla:

*Tabla 10 - Parametrización de indicador ASI*

<b>RANGOS INDICADOR ASI</b>	<b>NIVEL SOSTENIBILIDAD</b>
$0 \leq ASI < 0,2$	FALLO
$0,2 \leq ASI < 0,4$	MUY POBRE
$0,4 \leq ASI < 0,6$	POBRE
$0,6 \leq ASI < 0,8$	MEDIO
$0,8 \leq ASI < 1$	BUENO
$1 \leq ASI$	EXCESIVO (precisa análisis)

Estos índices ya calculados, nos darían una visión temporal sobre la evolución de la sostenibilidad de los activos, además de poder representar dichos resultados, como en este ejemplo:

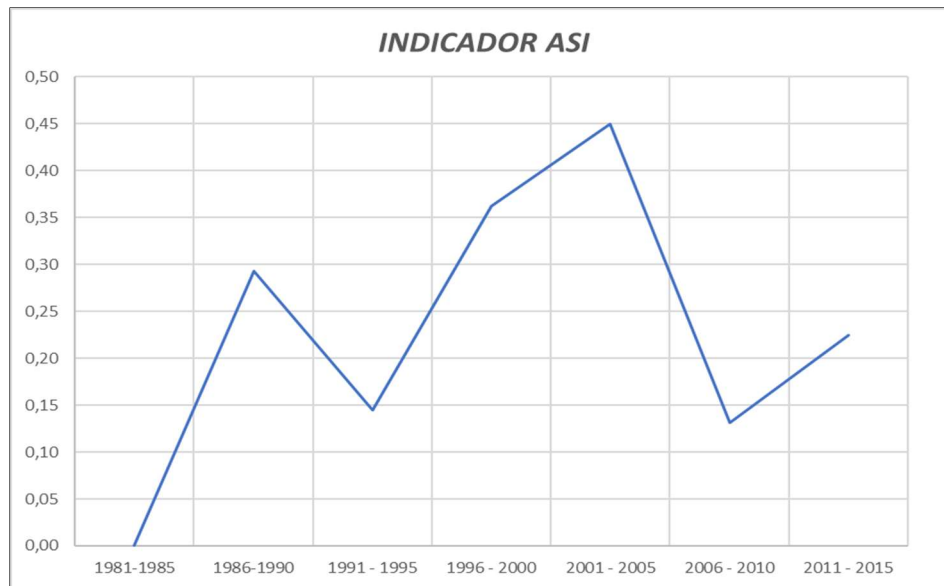


Ilustración 17 - Desarrollo temporal del indicador ASI

### Indicador IVI

Como último indicador a definir para este trabajo final de grado, se alude al **Infraestructure Value Index (IVI)** siendo traducido como “Indicador de valor de activos”. Este indicador es desarrollado por H. Allegre, D. Vitorino y S. Coelho en un artículo denominado *Infraestructura Value Index: A powerful modelling tool for combined long-term planning of linear and vertical assets (2014)* – Procedia Engineering. Este indicador si que fue probado en infraestructuras hidráulicas inicialmente y queda definido a través de su expresión analítica de la siguiente forma:

$$IVI = \frac{\text{Valor monetario activo}}{\text{Coste monetario de reposición del activo}} \quad (12)$$

Específicamente queda definido por el autor como:

$$IVI(\%) = \frac{\text{Infraestructure current (Fair) value}}{\text{Infraestructure replacement cost}} \quad (13)$$

Evidentemente estos índices que se definen “por activo” pueden dar lugar a índices por subsistemas o por sistemas por agregación de las mismas mediante la formulación:

$$IVI(t) = \frac{\sum_{i=1}^N (rc_{i,t} \cdot rul_{i,t} / eul_i)}{\sum_{i=1}^N rc_{i,t}} \quad (14)$$

Siendo;

t = tiempo de referencia.

IVI = Índice de valoración de la infraestructura en el tiempo t.

N = número total de activos.

$rc_{i,t}$  = coste de reposición del activo en el tiempo t.

$rul_{i,t}$  = Vida útil residual del activo “i” en el tiempo t.

$eul_i$  = Vida útil esperada (teórica) del activo i.

Este índice nos permitirá apreciar el grado de madurez del mantenimiento realizado, de tal manera que una infraestructura bien conservada debería tener un índice del entorno al 50% (40% - 60%). Valores más bajos del indicador, para las infraestructuras analizadas, supondrían una descapitalización del activo por falta de mantenimiento.

Como quiera que en los activos que comprenden el subsistema analizado han afectado en gran medida su vida útil, se ha simplificado la formulación como:

$$IVI = \frac{\text{Valor monetario activo}}{\text{Coste monetario de reposición del activo}} \quad (15)$$

Las desagregaciones en cuanto a las tipologías estándar de cualquier activo quedan nombradas en la Ilustración 15 de los anteriores apartados, siendo aparentemente la mejor desagregación posible y desarrollada que a la vez proporcione simplicidad.

Hasta aquí podría considerarse como la parte de diagnóstico de la situación del modelo que se pretende definir, por lo que a partir de aquí vendría el lado más complejo, ya que el modelo a implantar, una vez incorporados indicadores de riesgo, debería contribuir a la definición de un futuro Plan de Gestión de Activos (PIGA), que aunque no competa con este TFG, supone un punto de vista de definición/optimización de los presupuestos de conservación y mantenimiento a realizar, y del que pasamos a dar más líneas genéricas con su contenido:

- **Marco estratégico:** Misión, visión, prioridades estratégicas (usuarios, empresariales, responsabilidad financiera, sostenibilidad global)
- **Política de la Gestión de Activos,** de cara a asegurar un adecuado desempeño actual y futuro.
- Los **objetos de la Gestión de Activos,** básicamente llevar a cabo la implantación de las denominadas “buenas prácticas” que permiten la consecución de los mismos.
- Condicionantes de la planificación:



Ilustración 18 - Condicionantes de la planificación

- **Gestión del riesgo y la emergencia.** Este es un aspecto clave que puede ser determinante a la hora de tomar decisiones, de tal manera que se deben desagregar en al menos:
  - **Gestión del riesgo** propiamente dicho donde el punto de vista de su identificación, análisis, priorización para su manejo, etcétera.
  - **Riesgo empresarial:** Este apartado debería al menos analizarse desde el punto de vista del riesgo financiero, poblacional (seguridad de las infraestructuras), tecnológico, en la prestación del servicio para la que fue diseñada la infraestructura, en la participación de los usuarios en la toma de decisiones, y otros riesgos tales como incumplimientos legales, falta de capacidad de las infraestructuras, etcétera.
  - **Evaluación del riesgo:** Aquí se trataría de definir un procedimiento semi-cuantitativo creando en una matriz de impactos donde el punto de vista de las consecuencias que pueda acarrear un determinado fallo. Vinculado asimismo a la probabilidad de ocurrencia del mismo. En principio se adoptarían cinco umbrales de escalones de fallo de menor a mayor gravedad que combinados con la probabilidad de ocurrencia nos dan la vulnerabilidad del activo/subsistema/sistema de explotación.
  - El Plan Integral de Gestión de Activos, pretendería reducir dicha vulnerabilidad a futuro a unos límites admisibles.
- **Planes de Emergencia.** Aquí se diferencian diversos aspectos relativos a la gestión de los activos como serían:
  - Planes de gestión de las sequías.
  - Planes de inundaciones.

Finalmente, estos Plantes “genéricos” se han de concretar en unos programas y subprogramas de inversión presupuestaria, que tal y como comentamos en su momento deberían ser una parte del Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica.

Ello definiría las necesidades presupuestarias en los horizontes planteados (básicamente los primeros 6 años de planificación), debiendo acotar los ingresos que se podrían producir vía cánones, tarifas y la parte que debería ser asumida por los Presupuestos Generales del Estado.

### 3.3.2. Cálculos de las valorizaciones

En este apartado se va a explicar el procedimiento realizado para obtener las gráficas de valorización de los activos divididos por tipologías, y para ello, se va a usar de ejemplo un activo completo con el cual se va a realizar el procedimiento para una tipología y después se detallará las diferencias con otras tipologías. El listado completo de todas las gráficas clasificadas por activos y ordenadas por tipologías se puede encontrar en el apéndice 2: Gráficos de valorización.

Se parte de la ficha de activos del subsistema en el que se encuentra el activo a valorizar. Dicha ficha se encuentra actualizada a precios del 2015 a través del IPC, como procedimiento simplificado de cálculo.

En dicha ficha se encuentra la desagregación de las actuaciones en el activo por años y por tipologías. Lo primero es separar las actuaciones que se corresponden a la inversión inicial que se suele encontrar repartida en varios años y las que corresponden a actuaciones de conservación y mantenimiento. Realizado ese paso el siguiente es calcular el valor residual y la depreciación anual que tiene cada tipología. Es necesario remarcar la idea de la tipología porque dentro de un mismo activo existen distintas tipologías con diferentes vidas útiles y distinto valor residual y que por tanto se obtendrán distintas gráficas. (Ver Tabla 7 - Cabecera)

Como se supone una depreciación lineal del activo, se aplicará la fórmula de una recta a la que se le sumarán unos “picos o dientes” que representan las actuaciones en cada año. De tal forma que se usará una ecuación como la siguiente:

$$V(t) = Dep_{anual} \cdot (t - t_0) + I_0 + \sum_{t=t_0}^t Act \quad (15)$$

Donde:

$V(t)$  = valorización en el año  $t$  (en €)

$Dep_{anual}$  = depreciación anual de la tipología (en €)

$t_0$  = año de puesta en servicio del activo en años

$I_0$  = inversión inicial, calculada como la suma de las actuaciones anteriores al año de puesta en servicio (en €)

$\sum_{t=t_0}^t Act$  = suma de las actuaciones desde el año de puesta en servicio hasta el año  $t$  (en €)

Por tanto, es de interés calcular la depreciación anual de cada tipología; dicha depreciación depende de la inversión inicial, del valor residual y de la vida útil de la tipología, y se relacionan de la siguiente forma:

$$Dep_{anual} = \frac{I_0 \cdot (\%_{res} - 1)}{t_{util}} \quad (16)$$

Donde:

$Dep_{anual}$  = depreciación anual de la tipología expresada en €

$I_0$  = inversión inicial, calculada como la suma de las actuaciones anteriores al año de puesta en servicio expresada en €

$\%_{res}$  = porcentaje del valor residual de la tipología (expresado en tanto por uno)

$t_{util}$  = vida útil de la tipología expresada en años

Una vez aplicadas las formulas anteriores se obtendrá la valorización del activo en función del año, y realizando algunas correcciones se obtiene una representación de la valorización. A continuación, se presenta una gráfica de obra civil con la valorización correspondiente, además del valor teórico que tendría dicho activo si no se hiciese ninguna actuación sobre él y las actuaciones representadas como barras.

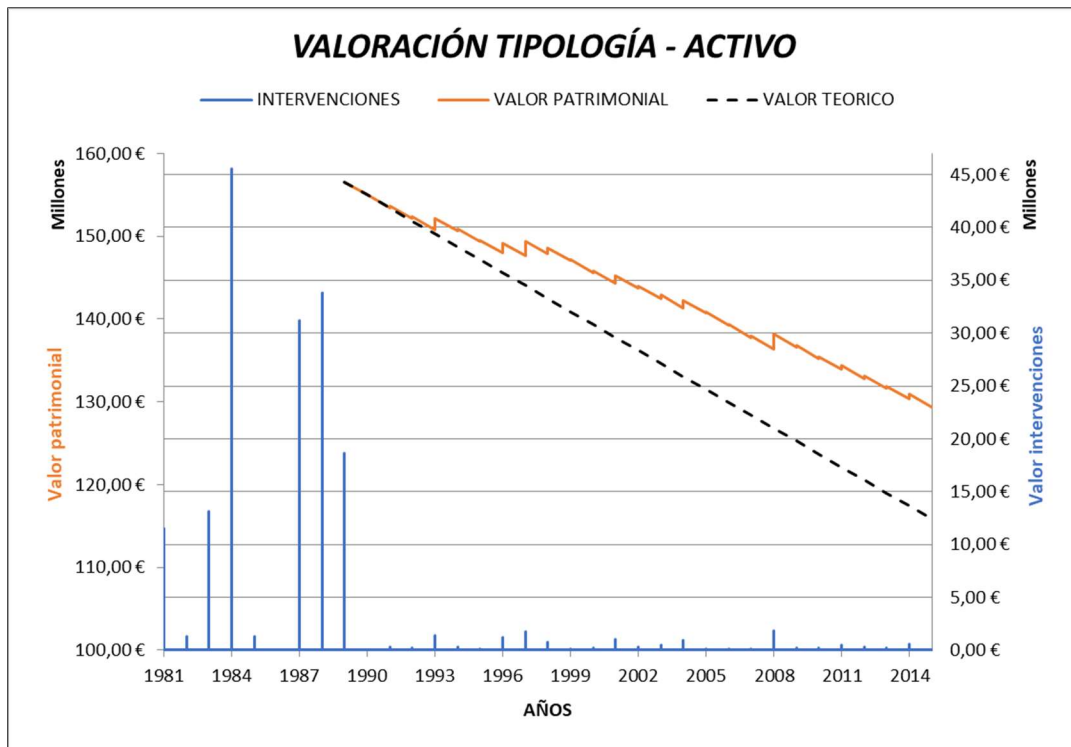


Ilustración 19 - Valoración de una tipología de un activo (Obra Civil)

Hay que tener en cuenta que cuando una determinada tipología del activo alcanza la vida útil pasa a tener el valor residual y en modo gráfico la línea discontinua representaría dicho valor residual en dirección horizontal. Otro factor, para tener en cuenta es que el valor real no puede estar por debajo del valor teórico ya que, como mínimo, el activo tendrá el valor del valor residual.

El listado completo de gráficas de valorización de todas las tipologías que componen los activos del subsistema que se está evaluando en este TFG se encuentran en el apéndice 2: Gráficos de valorización.

### 3.3.3. Cálculo del indicador BSI (Budget Sustainability Index)

Como ya se ha descrito en apartados anteriores, a partir de este indicador BSI (Indicador de sostenibilidad presupuestaria) se puede deducir la eficiencia financiera del sistema de explotación a modo global a través de la simple relación de los presupuestos que se ingresan partidos de los presupuestos que se gastan. Lo normal sería, para que la organización o sistema fuera sostenible y rentable, que los ingresos siempre fueran iguales o mayores que los gastos, pero ahora veremos que no siempre es así o casi nunca, es decir nos encontramos frente a un déficit presupuestario.

Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de los Presupuestos Generales del Estado, por lo que hablamos de datos oficiales y públicos a la población. La información monetaria o contable ha sido debidamente actualizada al año 2015 a través de la información de los IPC's facilitada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), establecido como año origen en este trabajo fin de estudios, y a partir de aquí se ha procedido al cálculo del indicador:



Tabla 11 - Resultado de aplicación de indicador BSI

AÑO	IPC (%)	LIQUIDACIÓN INGRESOS	INGRESOS ACTUALIZADOS 2015	LIQUIDACIÓN GASTOS	GASTOS ACTUALIZADOS 2015	BSI	ESTADO RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA
2002	32,50	68.672.000 €	90.990.400 €	86.772.000 €	114.972.900 €	0,79	POBRE
2003	27,80	9.171.000 €	11.720.538 €	42.719.000 €	54.594.882 €	0,21	FALLO
2004	24,90	17.954.000 €	22.424.546 €	48.453.000 €	60.517.797 €	0,37	FALLO
2005	21,20	35.137.000 €	42.586.044 €	47.096.000 €	57.080.352 €	0,75	POBRE
2006	16,30	35.329.000 €	41.087.627 €	53.107.000 €	61.763.441 €	0,67	POBRE
2007	13,60	71.500.000 €	81.224.000 €	73.089.000 €	83.029.104 €	0,98	BUENO
2008	8,90	85.115.000 €	92.690.235 €	64.802.000 €	70.569.378 €	1,31	EXCELENTE
2009	8,00	94.303.000 €	101.847.240 €	87.736.000 €	94.754.880 €	1,07	EXCELENTE
2010	6,90	52.677.000 €	56.311.713 €	57.696.000 €	61.677.024 €	0,91	BUENO
2011	3,60	26.720.000 €	27.681.920 €	49.744.000 €	51.534.784 €	0,54	MUY POBRE
2012	1,50	23.070.000 €	23.416.050 €	50.074.000 €	50.825.110 €	0,46	MUY POBRE
2013	-1,10	16.315.000 €	16.135.535 €	52.028.000 €	51.455.692 €	0,31	FALLO
2014	-1,30	80.143.000 €	79.101.141 €	88.624.000 €	87.471.888 €	0,90	BUENO
2015	0,00	110.303.000 €	110.303.000 €	136.402.000 €	136.402.000 €	0,81	BUENO

Como se observa, en los años de aplicación de este indicador de sostenibilidad, los resultados de los indicadores tienen un comportamiento cíclico que se corresponde con el desarrollo y evolución económica general., debido a que se trata de un organismo de cuenta que depende, en cierta medida, de los recursos financieros y económicos del estado de tal manera que un 57% del período se está en situación que podríamos calificar como “no sostenible”.

La representación gráfica de los valores obtenidos nos permite obtener una visión temporal de la sostenibilidad económica financiera del organismo:

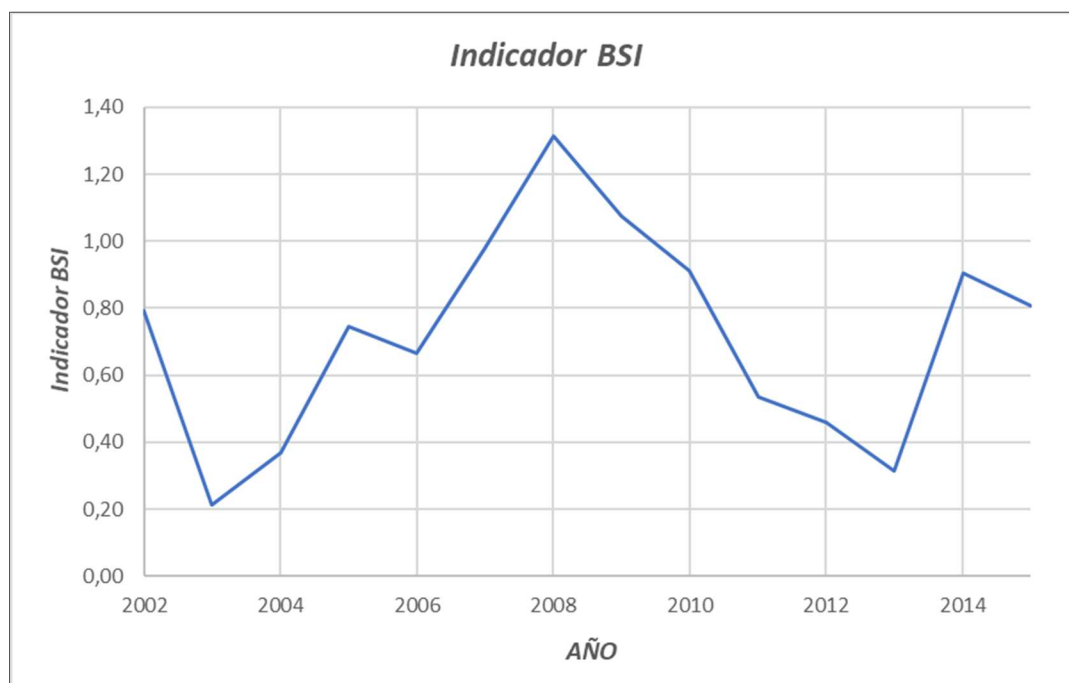


Ilustración 20 - Representación del indicador BSI

### 3.3.4. Cálculo del indicador ASI (Asset Sustainability Index)

De manera análoga, el indicador ASI definido anteriormente es el cociente entre la cantidad presupuestada real y la cantidad necesitada teórica. Para este caso de estudio

se va aplicar el indicador a toda la serie temporal de datos, para así obtener una curva de variación del indicador y ver su evolución en el tiempo.

Primero es necesario explicar cada una de las partes del indicador. La cantidad presupuestada son las actuaciones en conservación y mantenimiento de cada tipología del activo. Por otro lado, la cantidad necesitada es un porcentaje de la inversión inicial. Para este caso de estudio se ha usado la estimada por el CEDEX que está en 1,2%. Además, se ha propuesto realizar tres hipótesis en función del llamado grado de madurez.

*Tabla 12 - Coeficientes del grado de madurez para la cantidad necesitada del indicador ASI*

<b>GRADO DE MADUREZ</b>	
OPTIMO	1
MEDIO	0,75
MINIMO	0,5

Por tanto, como resultado, se obtendrá para cada activo, 3 gráficos del ASI, uno por cada grado de madurez.

Aplicando las fórmulas del ASI desagregado por tipologías se obtendrá una serie de valores de ASI para cada uno de los años.

Para poder obtener el ASI del activo debemos aplicar las fórmulas mencionadas anteriormente:

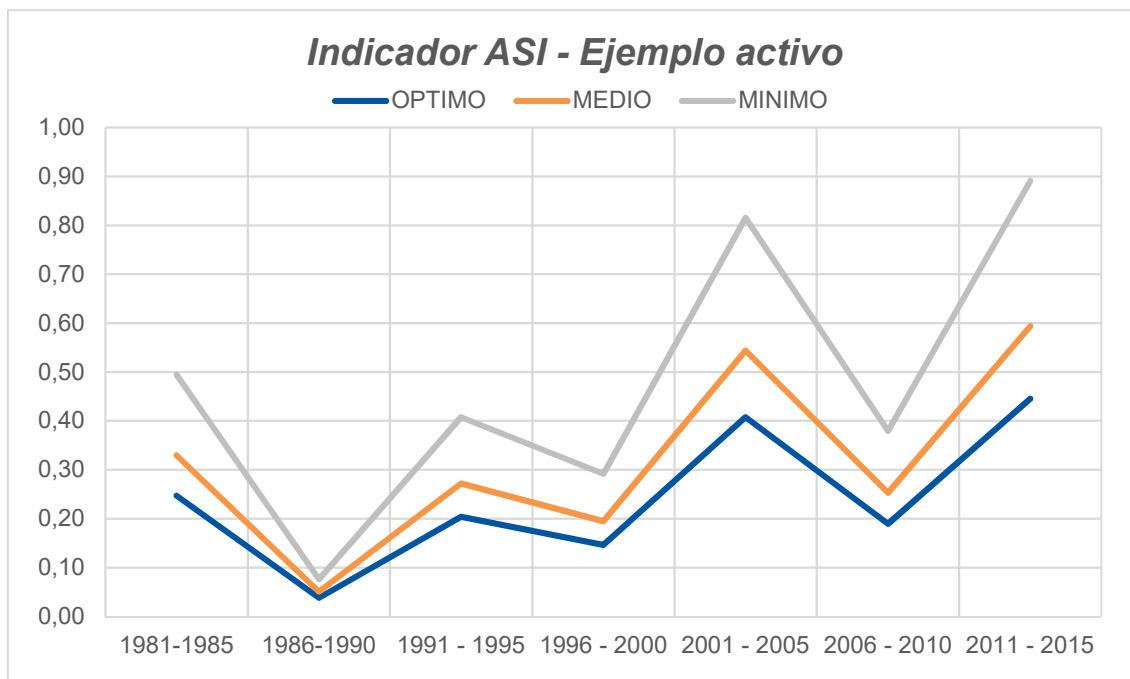
$$\alpha_{\text{TIPOLÓGIA}} = \frac{\text{Presupuesto Tipología}}{\text{Presupuesto Global Activo}}$$

$$\text{ASI} = \sum_{i=1}^6 \alpha_{\text{TIPOLÓGIA}} \cdot \text{ASI}_{\text{TIPOLÓGIA}}$$

$$\text{ASI} = \alpha_{\text{OC}} \cdot \text{ASI}_{\text{OC}} + \alpha_{\text{CAM.}} \cdot \text{ASI}_{\text{CAM.}} + \alpha_{\text{E.E.}} \cdot \text{ASI}_{\text{E.E.}} + \alpha_{\text{INSTR.}} \cdot \text{ASI}_{\text{INSTR.}} + \alpha_{\text{ELECTR.}} \cdot \text{ASI}_{\text{ELECTR.}} + \alpha_{\text{EDIF.}} \cdot \text{ASI}_{\text{EDIF.}}$$

Esta formulación es a fin de cuentas una suma ponderada, donde ASI's de distintas tipologías se suman en función del "peso" presupuesto global del activo.

Finalmente se obtienen los ASI del activo por bloques de 5 años, pudiendo graficarse tal y como en el siguiente ejemplo:



*Ilustración 21 - Graficado del cálculo de indicador ASI para los tres grados de madurez.*

En el caso de este TFG, se han representado tanto las actuaciones como los indicadores ASI en bloques de 5 años, para hacer las gráficas más legibles. Todas las tablas con el indicador calculado por tipología y para las tres hipótesis del grado de madurez, así como los ASI por activo y las gráficas se encuentran recogidas en el apéndice 3: Tablas y gráficos indicador ASI.

De las citadas tablas de resultados se puede concluir que se han obtenido valores “fuera de rango” ( $>1$ ) en algunos casos, lo que se achaca a una falta de desagregación de tipologías dada la envergadura presupuestaria de los proyectos una vez habiendo leído el título la totalidad de las actuaciones realizadas por tipologías, en particular las tipologías de caminos, instrumentación y electricidad. Han tenido mejor comportamiento las tipologías obra civil, equipos electromecánicos.

No obstante, del análisis de los resultados obtenidos podemos indicar:

1. Constatación de amplios períodos sin intervenciones de conservación y mantenimiento.
2. Ni siquiera mediante la consideración de actuaciones mínimas de conservación y mantenimiento se obtienen ASI's satisfactorios para todos los periodos, lo que constata una carencia en las cantidades presupuestadas de mantenimiento y conservación.
3. Centrándonos en los dos últimos períodos, coinciden tanto intervenciones “excesivas” en determinadas tipologías como “nulas” en otras, consecuencia de la no existencia de Planes de Gestión de Activos (GAF). Viendo la mayoría de los “picos” de inversión de fenómenos hidrológicos extremos (sequías e inundaciones) que suponen una inyección financiera extraordinaria.

### 3.3.5. Cálculo del indicador IVI (Infrastructure Value Index)

Como se ha explicado anteriormente, el indicador IVI se calcula como el cociente entre el valor monetario del activo en un tiempo  $t$  y el coste monetario de reposición del activo. En dicho tiempo  $t$  el valor monetario del activo es el valor, para el año en que se quiera calcular el indicador, de la suma de las valorizaciones de todas las tipologías que componen un activo. Por otro lado, el coste monetario de reposición del activo se ha calculado, como se ha explicado con anterioridad, usando el método del CEDEX y corregido en función de los datos de inversiones funcionalmente reajustados a las que integran nuestro “porfolio” de infraestructuras.

Como se observa en los resultados, hay casos donde el coste de reposición del activo, calculado a través de la Guía Técnica de caracterización de medidas – CEDEX, es muy inferior al valor patrimonial del activo actualmente. Estos dos valores muy inferiores de costes producen que el valor del indicador de valor del activo sea muy alto y no sea validado. Los resultados obtenidos, para el subsistema que se está evaluando en este TFG, se muestran a continuación:

*Tabla 13 - Resultados del indicador IVI*

Activo	Tipo	Valor patrimonial activo	Coste reposición activo CEDEX	IVI
1	AZUD	34.391.752,25 €	1.207.497,52 €	28,48
2	CANAL	142.596.559,00 €	190.894.458,86 €	0,75
3	CANAL	138.994.808,10 €	706.685.855,15 €	0,20
4	CANAL	45.890.659,65 €	56.500.000,00 €	0,81
6	EMBALSE	127.007.949,32 €	32.682.637,19 €	3,89
7	EMBALSE	53.756.293,00 €	80.844.117,38 €	0,66
8	EMBALSE	4.183.019,86 €	5.858.892,03 €	0,71
9	PRESA	57.692.698,76 €	118.381.272,34 €	0,49

El motivo de estos valores fuera de rango, de debido a la falta de personalización que posee la guía anteriormente mencionada, provocando que no se pueda calcular el coste de reposición de una infraestructura con ciertas características y que no se reflejan en dicho documento.

En cualquier caso, el indicador IVI, refleja mejor el “histórico” de intervenciones a fecha de 2015, donde queda constancia de un mantenimiento adecuado en un número importante de los activos del sistema.

Podemos concluir que el IVI califica como aceptable la cantidad total invertida como histórica en los activos, mientras que los ASI’s calculados ponen en evidencia la “no continuidad” inversora temporal y con “picos” y “valles” a lo largo de la serie analizada. Consecuencia de las inyecciones presupuestarias “extraordinarias”, lo que pone en riesgo la sostenibilidad del sistema.



## Capítulo 4. Conclusiones

Como último capítulo de este trabajo fin de grado, se pretenden exponer las conclusiones de toda la información manejada, análisis realizados y resultados obtenidos.

Las conclusiones aquí expuestas se circunscriben únicamente al ámbito que ha sido objeto de estudio.

Con respecto a la situación actual de la gestión de activos físicos o infraestructuras, no se está realizando una gestión alineada con las mejores prácticas internacionales en la materia. En lo que respecta a la normativa específica para la gestión de activos usada en España se podría argumentar que, definitivamente, sería necesaria una remodelación conceptual en ciertos aspectos ligados a la conservación y mantenimiento para el cálculo de tarifas y cánones, que conllevaría probablemente una subida en las mismas, con el fin de garantizar la sostenibilidad del sistema, bajo el principio de la Directiva Marco del Agua de la recuperación de costes. Para avanzar en esta dirección es necesario apoyarse en la experiencia ya adquirida y en normas ya modificadas, recientes y que pueden enriquecer la gestión propia de las infraestructuras de interés. El fin último, es alcanzar al menos en primera instancia el nivel de gestión de las *Best Practices*.

Se ha manejado multitud de información, tanto de tipo cualitativo en forma de conceptos como cuantitativo, en forma de datos contables en relación con los activos analizados, y la calidad de la misma ha sido analizada, si bien este aspecto es siempre mejorable. Con este comentario, se pretende destacar de la necesidad de una base de datos de gran calidad de recopilación y muy representativa de la calidad y cantidad de los datos sobre los que actúa lo que precisa una adecuada codificación.

Considero, a través de la experiencia propia del manejo de datos e información, que es importante una buena organización de la información y sobre todo el desarrollo de una base de datos única que permita seleccionar información de interés, extraerla, manejarla, analizar, etc. Además, queda demostrado que el método aplicado sobre el organismo elegido no sería de igual aplicación o normalizado para cualquier otro, debido a la distinta organización de la información. Esto solo sería posible hacerse de manera universal, a través de una normalización en la creación de información y desarrollo de la propia base de datos de cada organismo o empresa, siendo tema delicado en los SIG (Sistema de Información Geográfica).

Con referencia a la configuración de la metodología de análisis y las consideraciones plasmadas en el trabajo para este apartado hay que remarcar que, con el apoyo y ayuda de mis tutores de proyecto, se ha conseguido confeccionar una metodología de análisis comprensible y susceptible de ser aplicada con los datos y la información de los que se disponen. Lo cual, hace que sea una herramienta útil de análisis, aunque particularizada para las infraestructuras hidráulicas analizadas. Esto ha permitido entender el comportamiento de los activos a lo largo de toda su vida útil y obtener las siguientes conclusiones:

1. Entender correctamente las definiciones de los diferentes tipos de mantenimientos y conservaciones (correctivos o preventivos) es primordial para trabajar o investigar en este campo de la gestión de activos. Una correcta aplicación de la información es fundamental en el cálculo de indicadores y valoración de los

activos en cuanto a que en las infraestructuras hidráulicas analizadas cuando se aplica un mantenimiento de tipo correctivo “falso” (restitución, reconstrucción, etc.) se desvirtúa la revalorización del activo contablemente. Esto provoca una distorsión en cuanto al objetivo de mantenimiento de las infraestructuras que se persigue y que ha de solventarse. Es por ello por lo que se considera necesaria una codificación “adecuada” de los gastos presupuestarios que distinga:

- Inversiones de recapitalización patrimonial (nuevas, de reposición, etcétera) que suelen ser de elevada cuantía.
- Inversiones de conservación y mantenimiento (pequeña-mediana cuantía), que no suponen recapitalización patrimonial.

Una vez clasificada la información disponible, resulta necesario establecer una base de datos convenientemente codificada que, de manera periódica, se actualice pudiéndose así, generar los indicadores seleccionados. No realizarlo provoca aumentos distorsiones en los resultados de los indicadores de eficiencia e inversión de las infraestructuras, lo que provoca un falseo de los resultados provocados por la propia forma que la que información se maneja dentro del organismo.

2. Con la metodología propuesta se puede realizar una comparación, desde el punto de vista de la valorización patrimonial, entre los distintos elementos analizados: activos, subsistema y sistemas, tanto desde el punto de vista del histórico de la inversión realizada como desde el punto de vista de una programación de actuaciones a realizar en el futuro.
3. La aplicación de esta metodología de análisis sirve como primer paso hacia la elaboración de un plan de gestión de activos del organismo de cuenca, orientado hacia una gestión sostenible e integrada. A través de la aplicación de este análisis y consecuente cálculo de la evolución del valor patrimonial de los activos se puede contribuir a identificar la inversión necesaria sobre los activos.
4. El indicador BSI parece útil para analizar la sostenibilidad financiera real del “conjunto presupuestario” de los organismos de cuenca.
5. El indicador ASI utilizado ha proporcionado información relevante sobre la evolución de las inversiones de conservación y mantenimiento para un determinado período sobre diferentes tipologías de activos, a lo largo del período analizado. A la vista de los resultados obtenidos, se ha identificado una cierta “no uniformidad” en el empleo de los recursos financieros a lo largo del tiempo, lo que sería mejorable con una planificación a medio y largo plazo, sin que ello tuviese que suponer incrementos de inversión. Se trata de “repartir de manera continuada” la capacidad financiera que se ha constatado como suficiente, a tenor de lo indicado en el indicador IVI.
6. Como se indica en los manuales de aplicación de las metodologías utilizadas:
  - a) El patrimonio de infraestructuras que posee una nación, en este caso las infraestructuras hidráulicas, es un patrimonio que hay que poner en valor.

- b) Es responsabilidad de las administraciones competentes el establecer las “Mejores Prácticas” disponibles en cada momento, desde el punto de vista de la gestión de los activos físicos.
- c) El actualizar procedimientos y metodologías, en la línea de los mostrados en este TFG, puede contribuir a minorar los costes en el futuro de las actuaciones de conservación y mantenimiento, sistematizando y mejorando la recolección y tratamiento de la información, aportando mayor sostenibilidad al sistema.





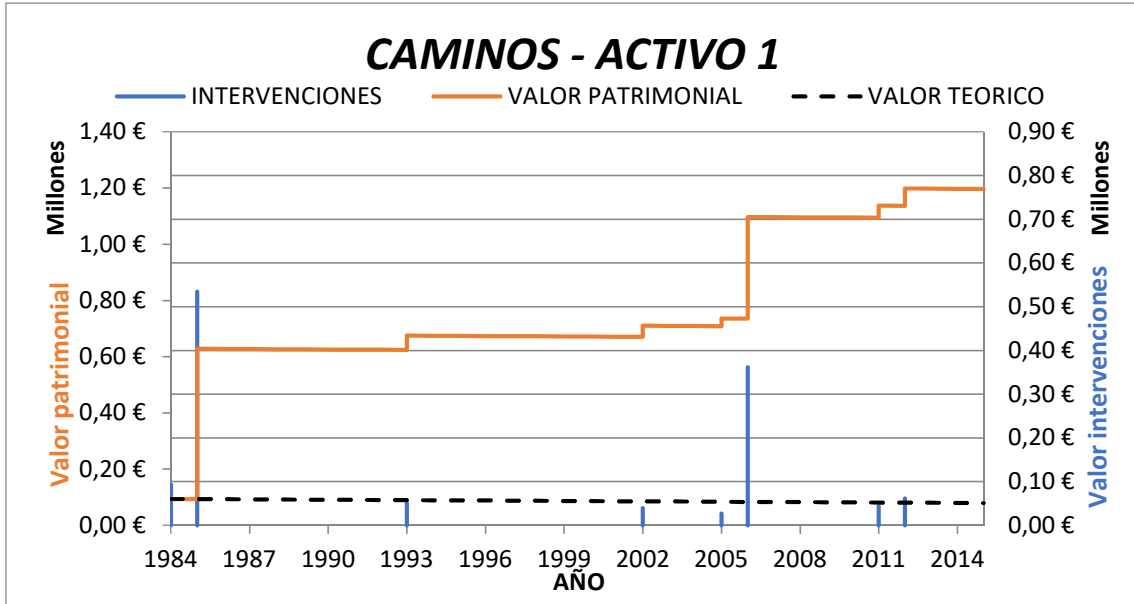
## *APÉNDICES*



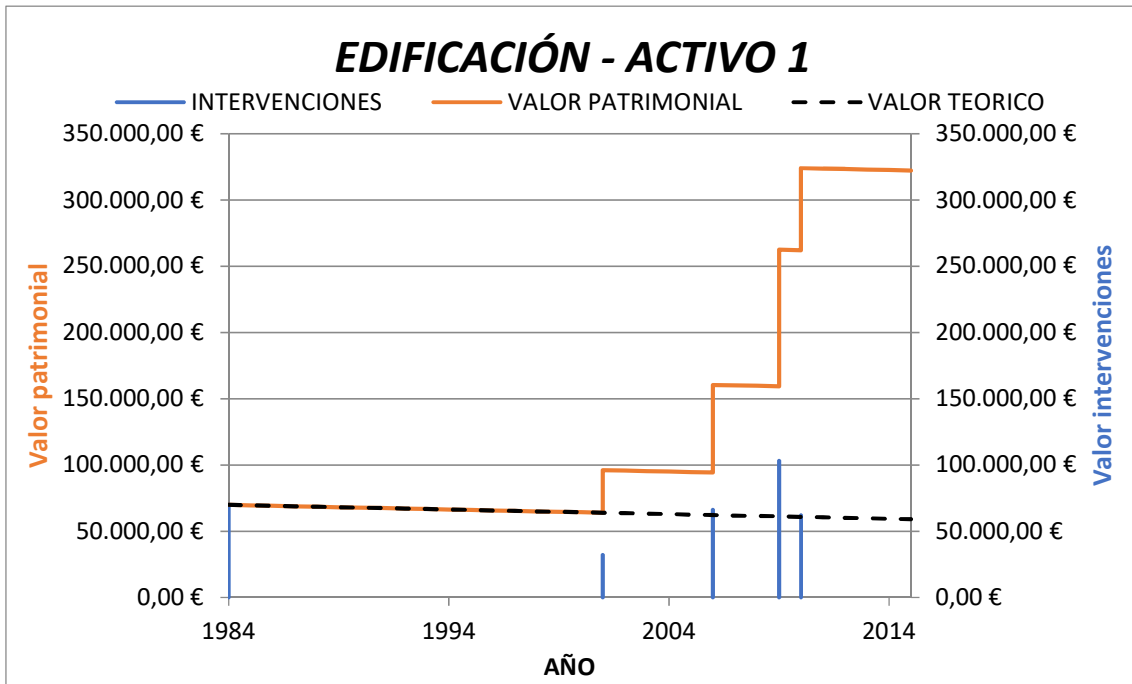
***Apéndice 1: Tablas y gráficas de valoración de los activos.***



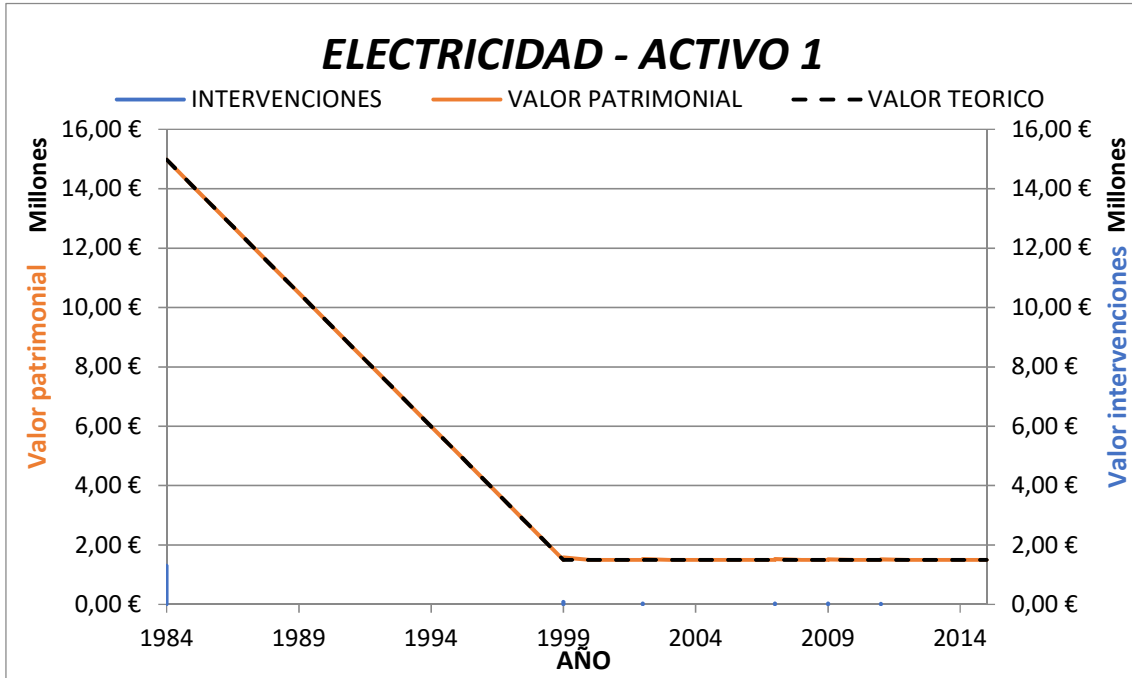
En este Apéndice 1 se presentan las tablas y gráficos de valoración de todas las tipologías de los activos del subsistema 5 de estudio. Las gráficas expresan la evolución del valor patrimonial de las tipologías de los activos que componen el subsistema, y las tablas indican las cantidades invertidas sobre cada tipología durante toda la serie temporal estudiada y en bloques de 5 años. En caso de no tener información, de alguna tipología o activo global, para desarrollar esta parte del trabajo se no se mostrarán directamente.



<b>CAMINOS -ACTIVO 1</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	749.038,31 €	0,00 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	0,00 €	66.487,75 €	56.501,27 €	104.184,28 €	976.211,62 €

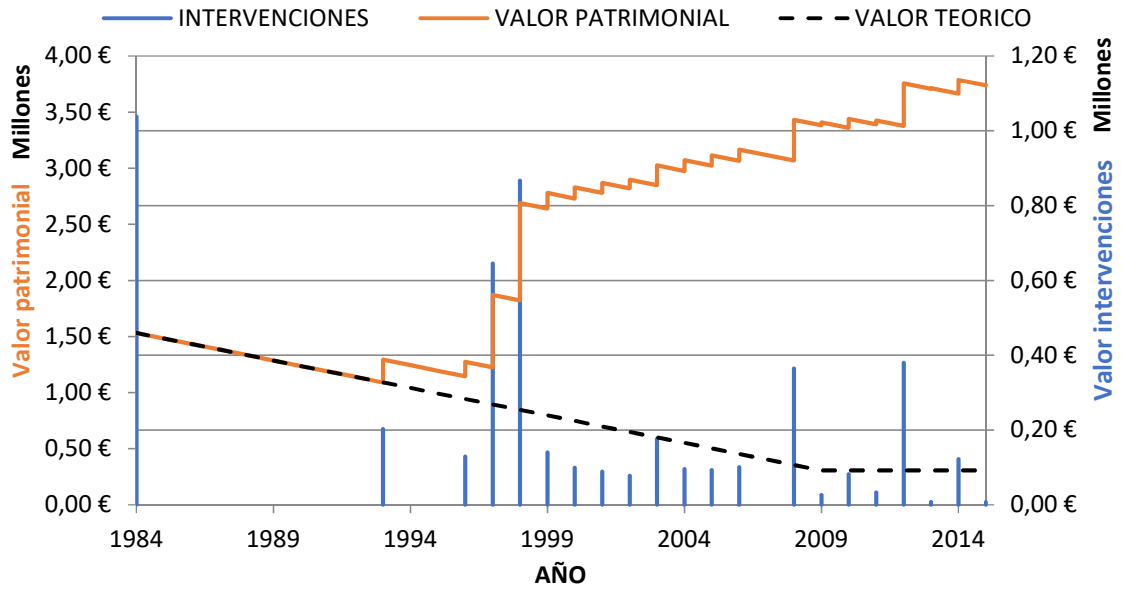


EDIFICACIÓN -ACTIVO 1					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	32.104,32 €	231.158,33 €	0,00 €	263.262,65 €



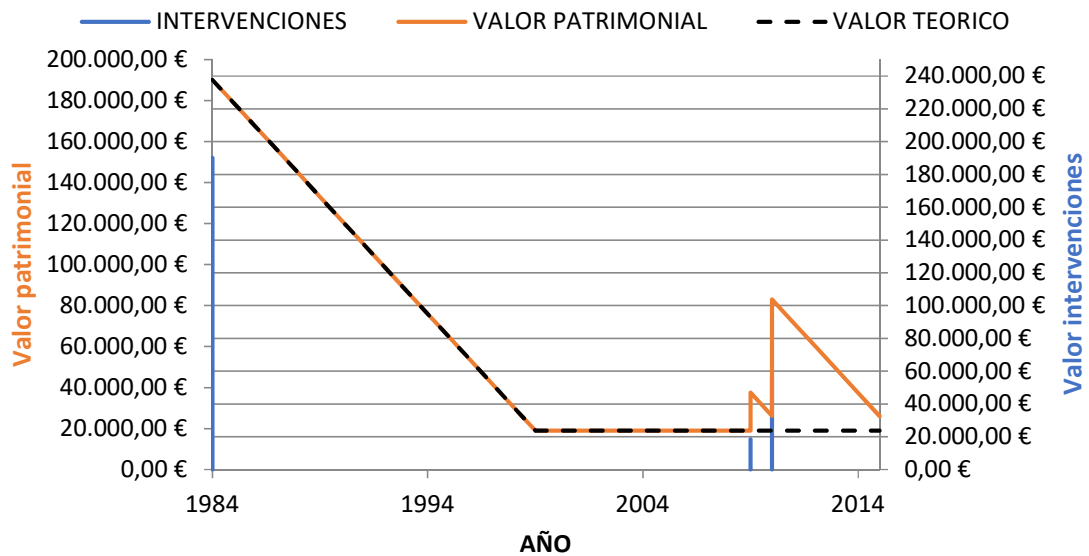
ELECTRICIDAD -ACTIVO 1					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	14.979.903,58 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	82.482,89 €	26.967,67 €	51.152,26 €	13.632,20 €	15.154.138,60 €

## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 1



EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS -ACTIVO 1					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	1.531.572,21 €	0,00 €	498.027,28 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	1.879.148,26 €	530.306,33 €	571.949,47 €	549.511,02 €	5.560.514,57 €

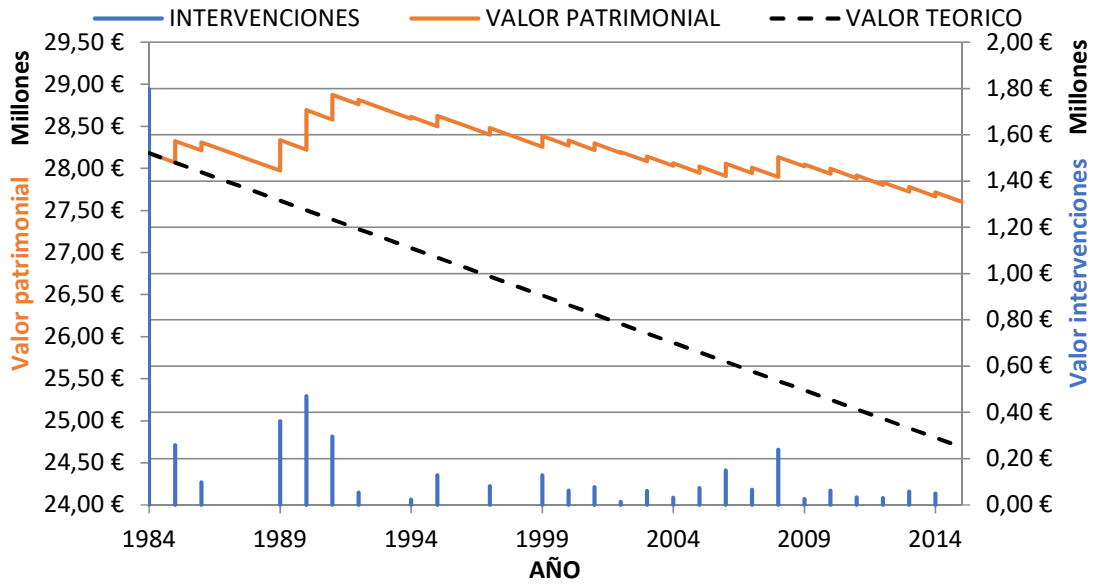
## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 1



INSTRUMENTACIÓN -ACTIVO 1					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	190.116,30 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	75.396,93 €	0,00 €	265.513,23 €

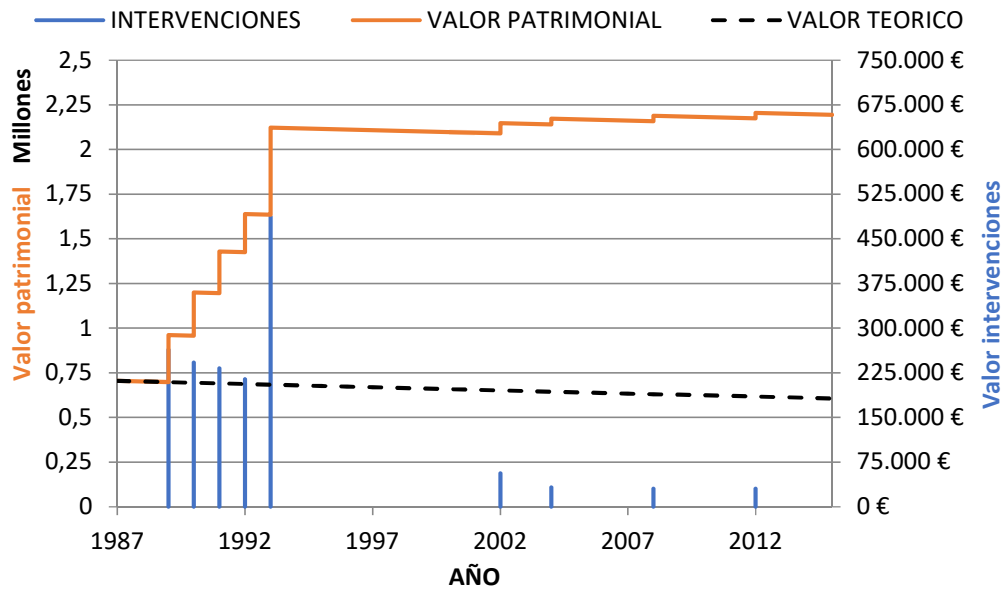


## OBRA CIVIL - ACTIVO 1



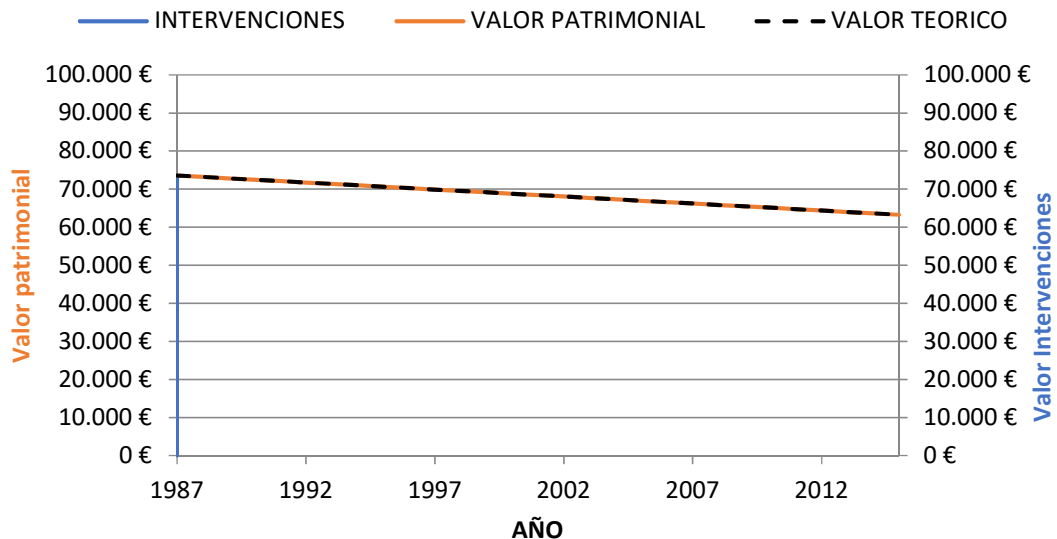
OBRA CIVIL -ACTIVO 1					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	28.438.350,27 €	929.704,12 €	203.283,08 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	268.594,17 €	253.954,96 €	457.765,13 €	169.100,70 €	30.720.752,43 €

## CAMINOS - ACTIVO 2



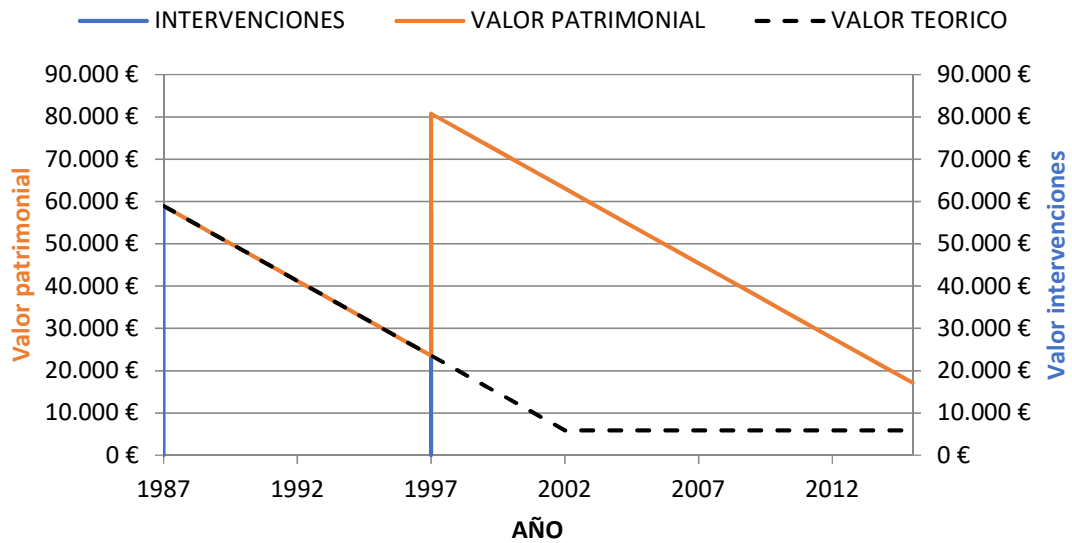
<b>CAMINOS -ACTIVO 2</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.143.200,36 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	0,00 €	88.797,28 €	30.402,04 €	30.501,96 €	2.292.901,64 €

## EDIFICACIÓN - ACTIVO 2



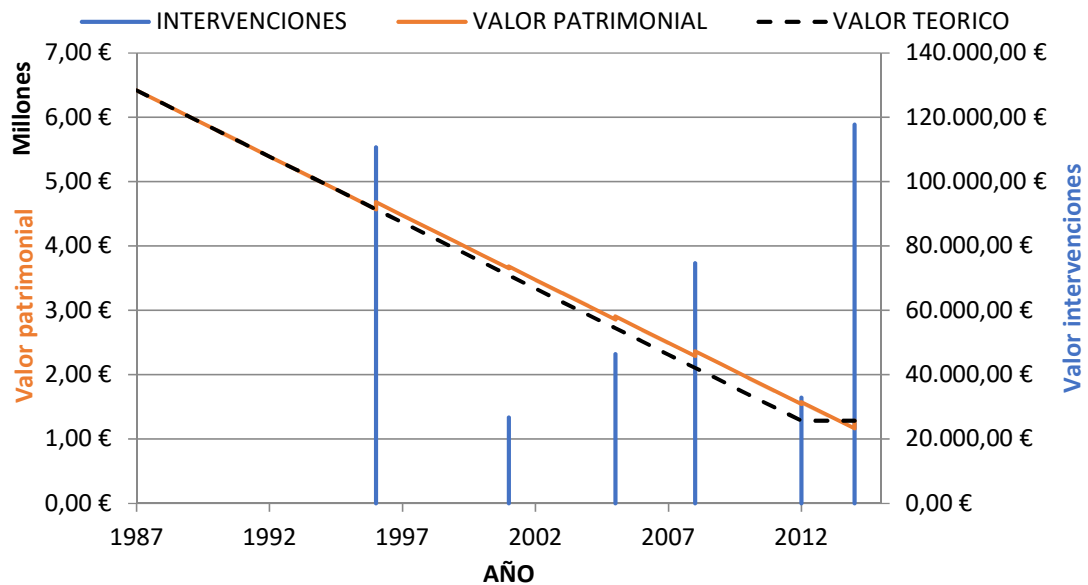
<b>EDIFICACIÓN -ACTIVO 2</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

## ELECTRICIDAD - ACTIVO 2



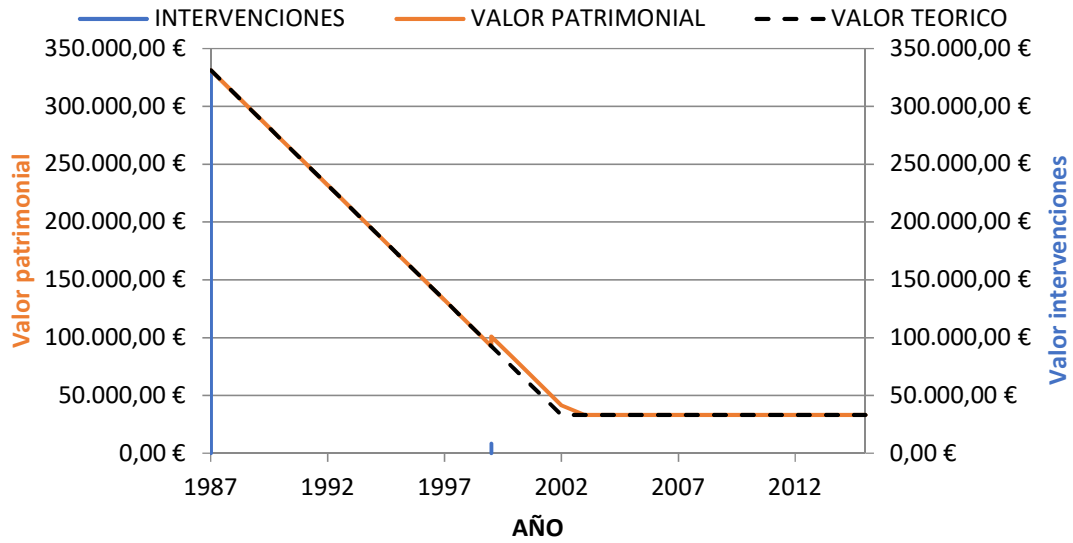
<b>ELECTRICIDAD -ACTIVO 2</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	58.939,47 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	57.207,48 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	116.146,95 €

## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 2



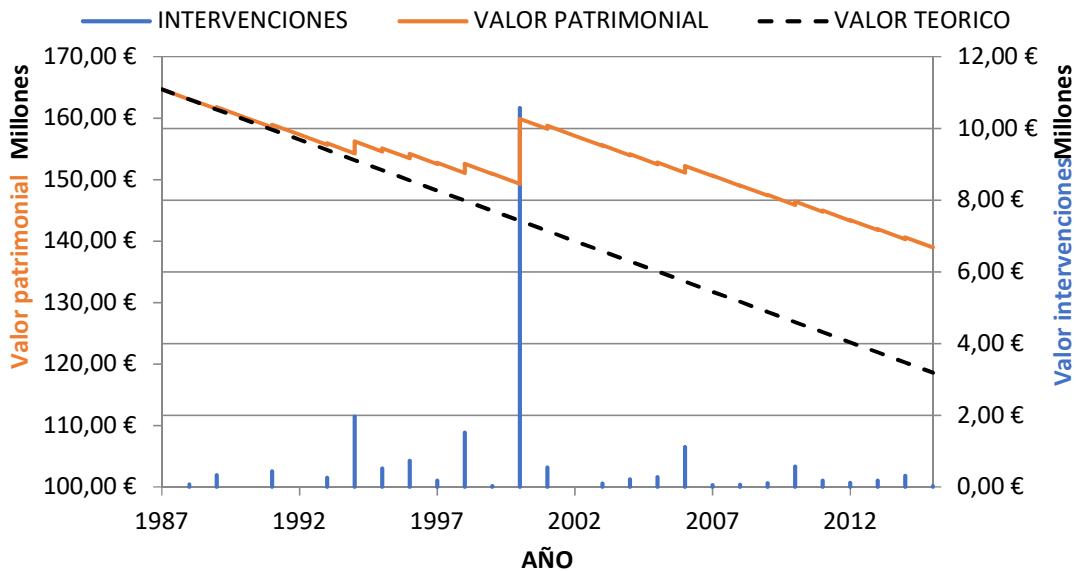
<b>EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS -ACTIVO 2</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	16.148.775,97 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	110.651,28 €	73.022,37 €	74.653,64 €	150.618,86 €	16.557.722,12 €

## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 2



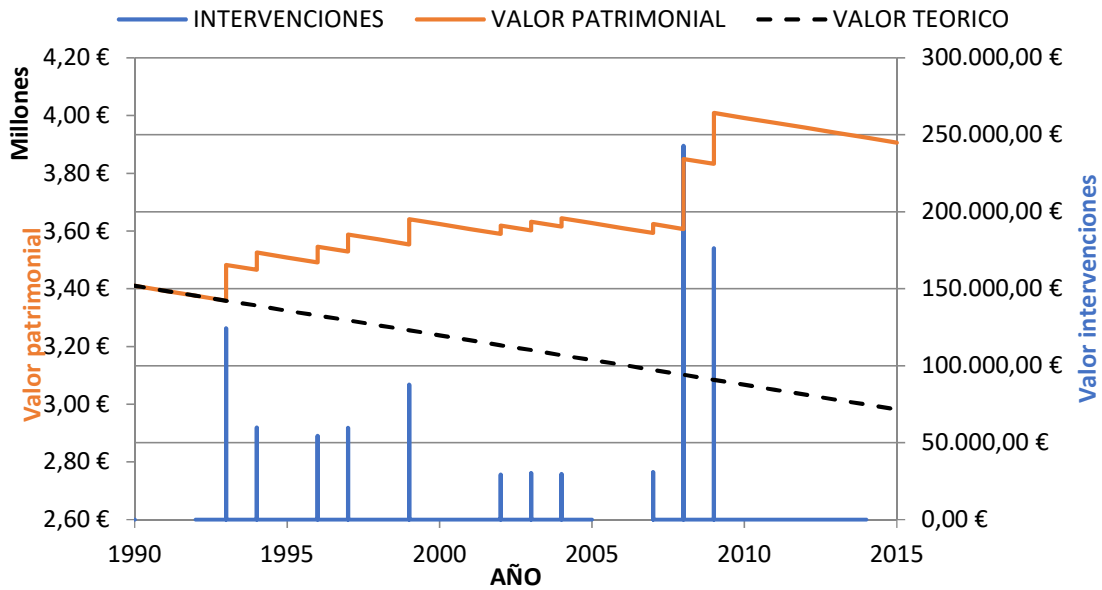
<b>INSTRUMENTACIÓN -ACTIVO 2</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	331.344,27 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	8.313,18 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	339.657,45 €

## OBRA CIVIL - ACTIVO 2



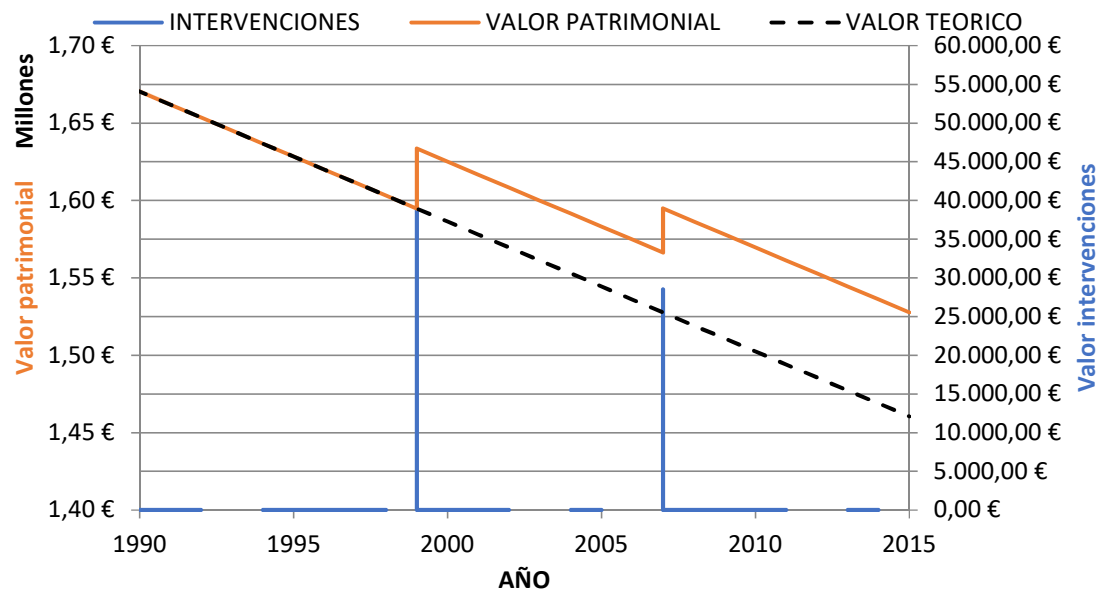
<b>OBRA CIVIL -ACTIVO 2</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	41.353.265,17 €	123.757.204,32 €	3.173.887,73 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	13.024.098,67 €	1.121.518,69 €	1.904.520,83 €	792.324,06 €	185.126.819,47 €

## CAMINOS - ACTIVO 3



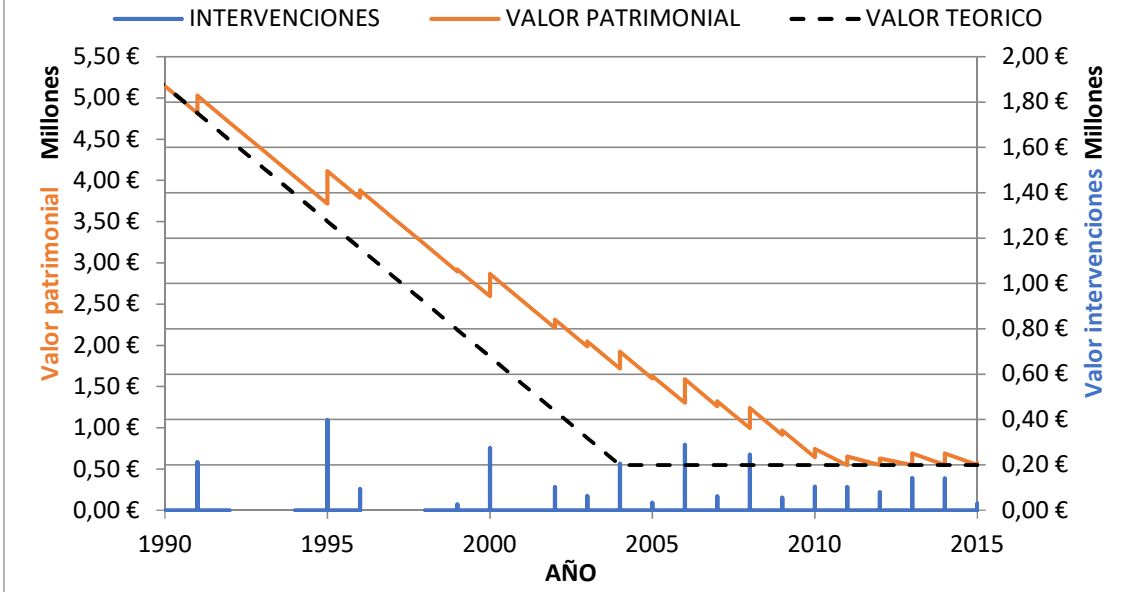
<b>CAMINOS - ACTIVO 3</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	422.966,91 €	3.004.200,04 €	184.031,23 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	201.448,77 €	89.162,41 €	450.100,25 €	0,00 €	4.351.909,61 €

## EDIFICACIÓN - ACTIVO 3



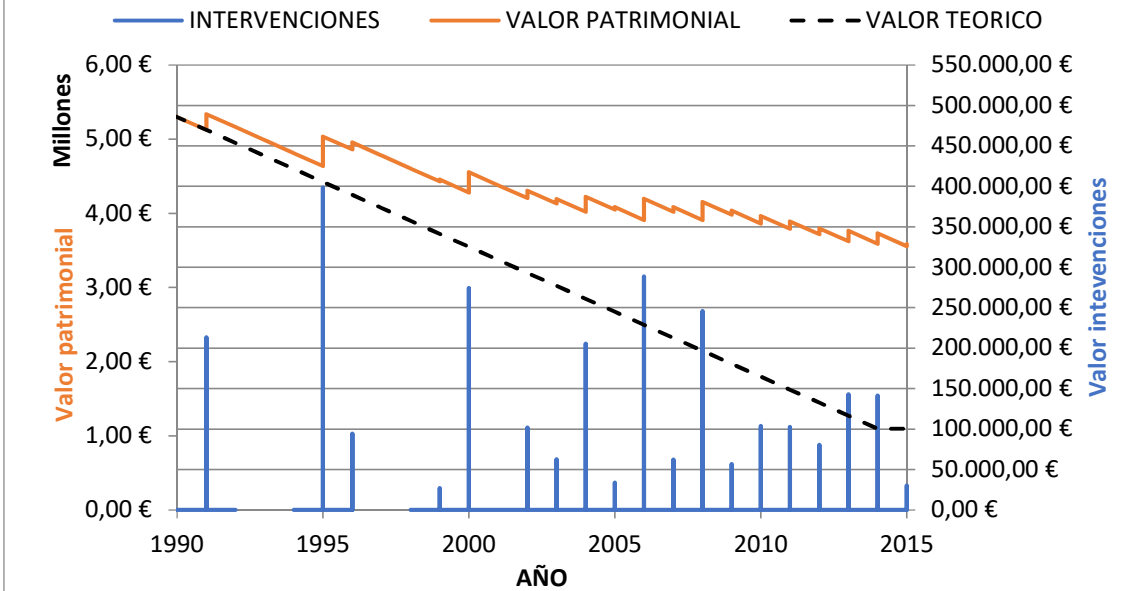
<b>EDIFICACIÓN - ACTIVO 3</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	102.288,67 €	1.576.428,00 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	38.713,36 €	0,00 €	28.496,56 €	0,00 €	1.745.926,59 €

### ELECTRICIDAD - ACTIVO 3



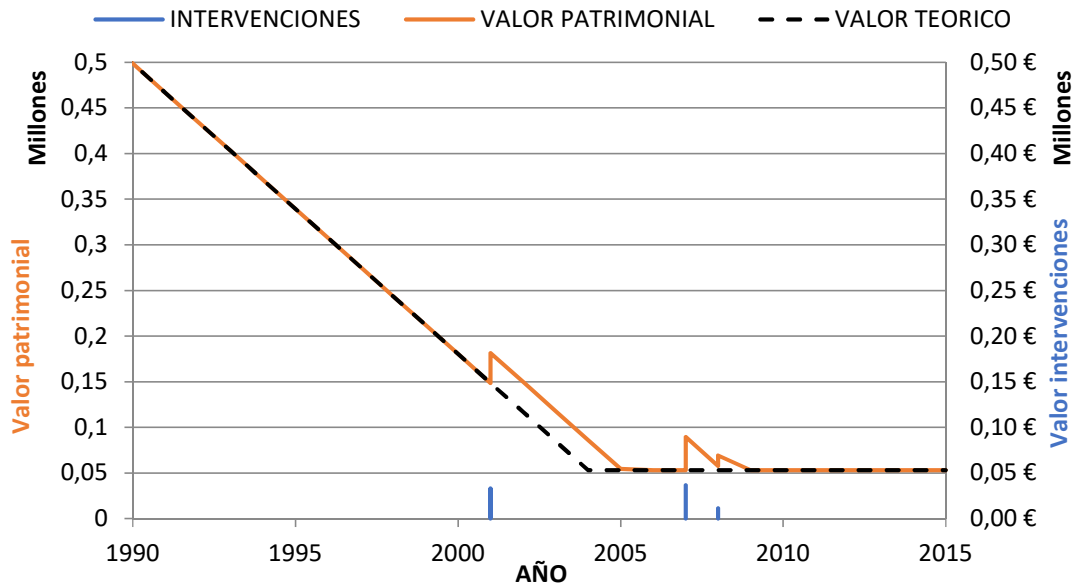
ELECTRICIDAD - ACTIVO 3					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	8.999.641,75 €	279.203,12 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	86.408,78 €	0,00 €	46.375,82 €	60.060,07 €	9.471.689,53 €

### EQUIPOS ELECTROMECHANICOS - ACTIVO 3



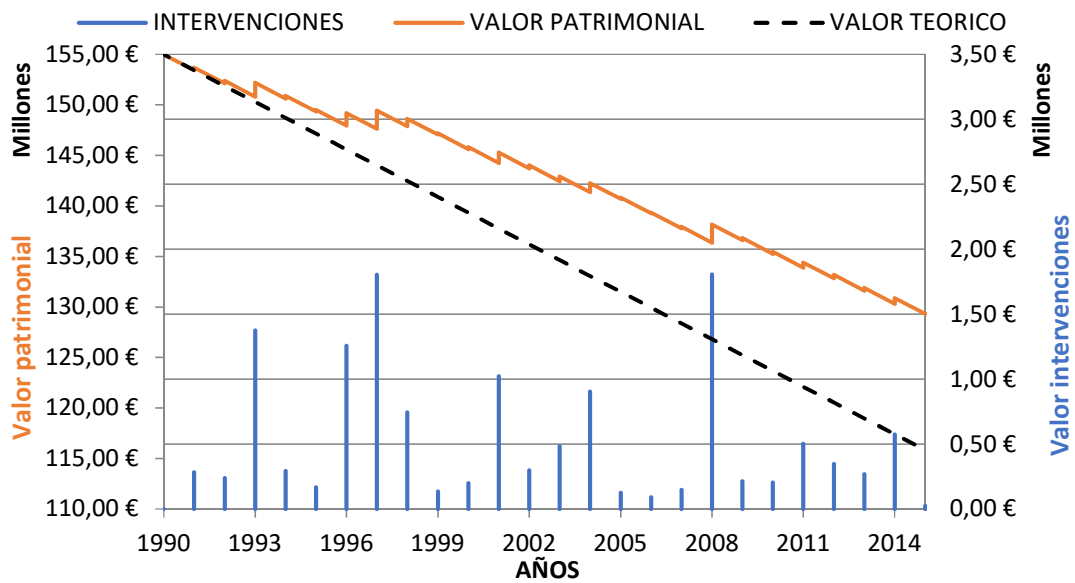
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS - ACTIVO 3					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	143.403,43 €	4.640.633,74 €	690.189,88 €	611.958,51 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	395.876,71 €	403.968,20 €	756.711,05 €	496.838,56 €	8.139.580,08 €

### ELECTRICIDAD - ACTIVO 3



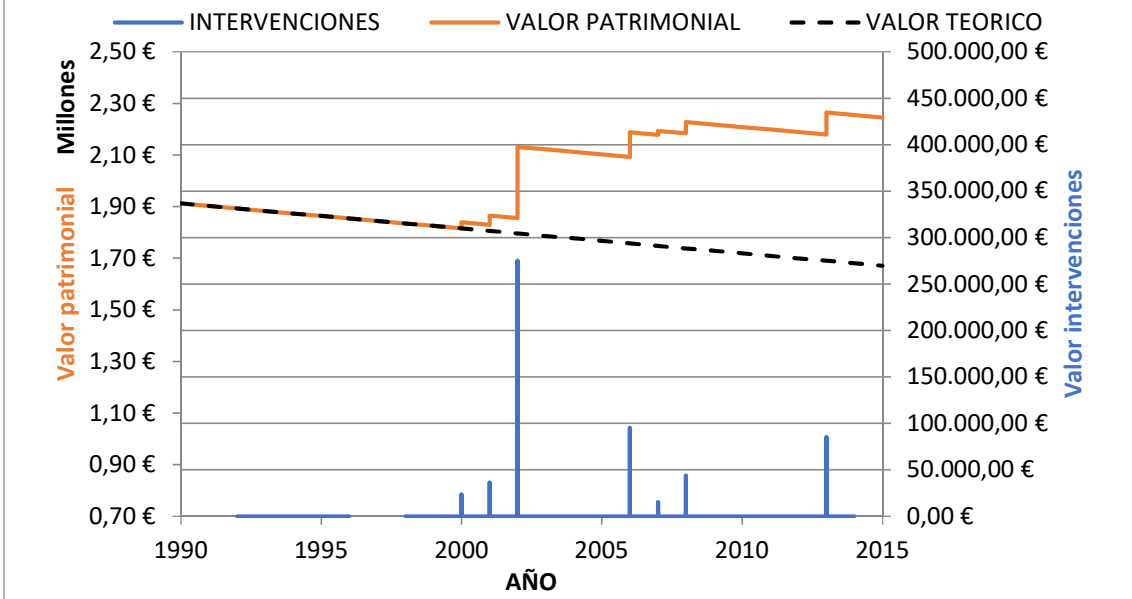
INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 3					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	530.346,57 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	33.046,19 €	47.853,84 €	0,00 €	611.246,60 €

### OBRA CIVIL - ACTIVO 3



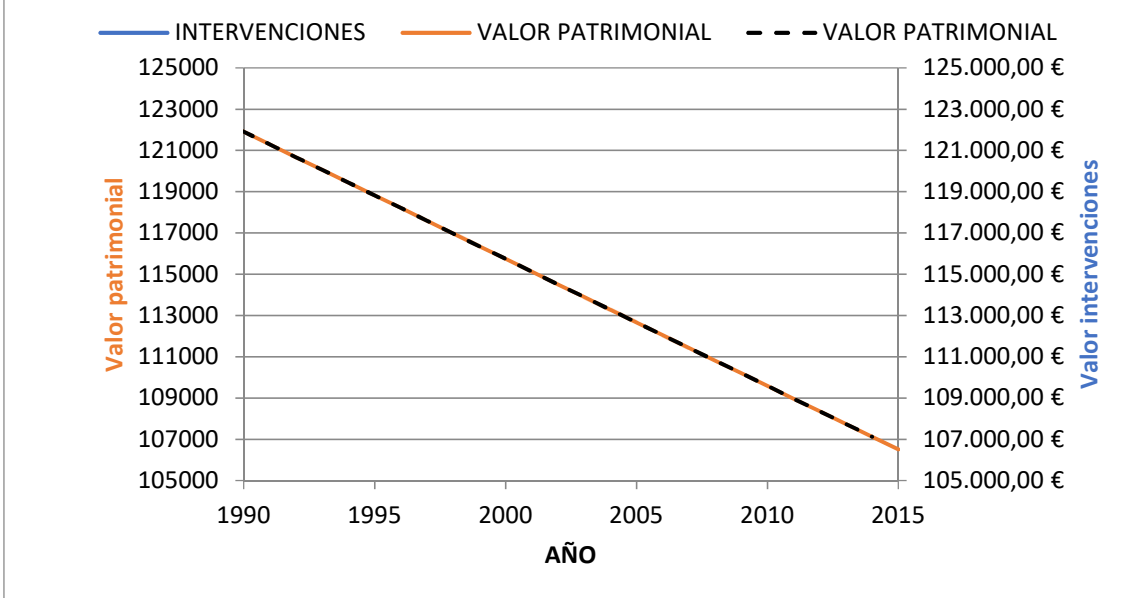
OBRA CIVIL - ACTIVO 3					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	72.849.143,94 €	83.699.671,57 €	2.356.522,93 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	4.136.830,02 €	2.829.358,66 €	2.463.294,65 €	1.713.060,18 €	170.047.881,95 €

## CAMINOS - ACTIVO 4



CAMINOS - ACTIVO 4					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.931.404,74 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	23.457,45 €	311.684,48 €	154.307,08 €	85.321,75 €	2.506.175,49 €

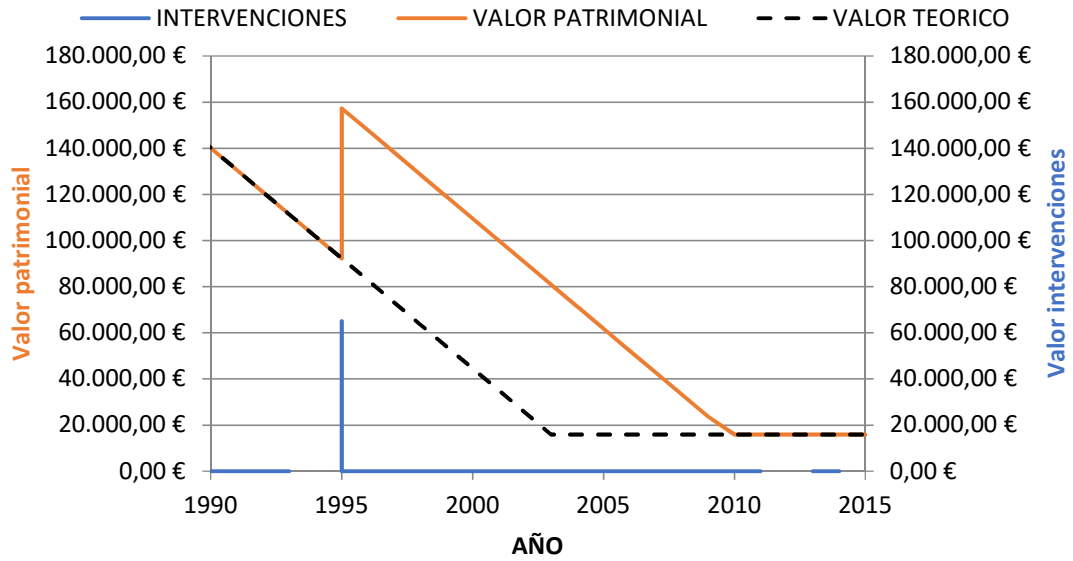
## EDIFICACIÓN - ACTIVO 4



EDIFICACIÓN - ACTIVO 4					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	123.132,57 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	123.132,57 €

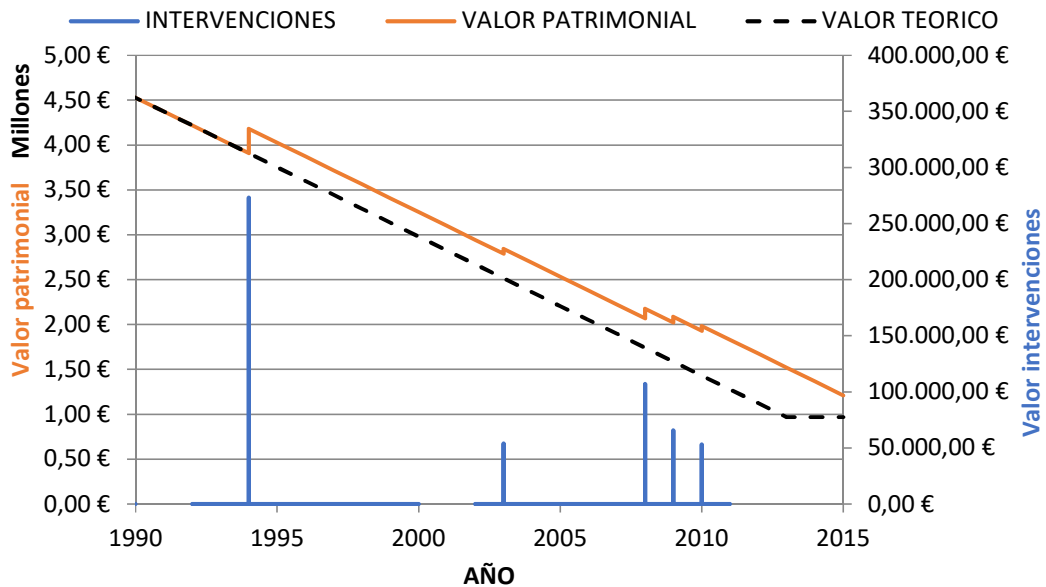


## ELECTRICIDAD - ACTIVO 4



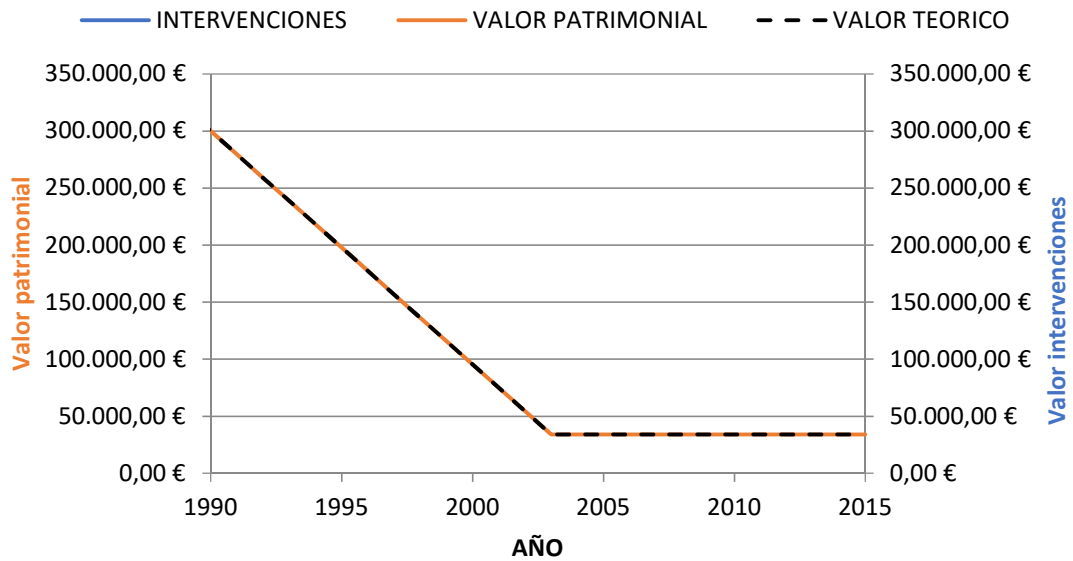
ELECTRICIDAD - ACTIVO 4					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	159.132,15 €	65.054,66 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	224.186,81 €

## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 4



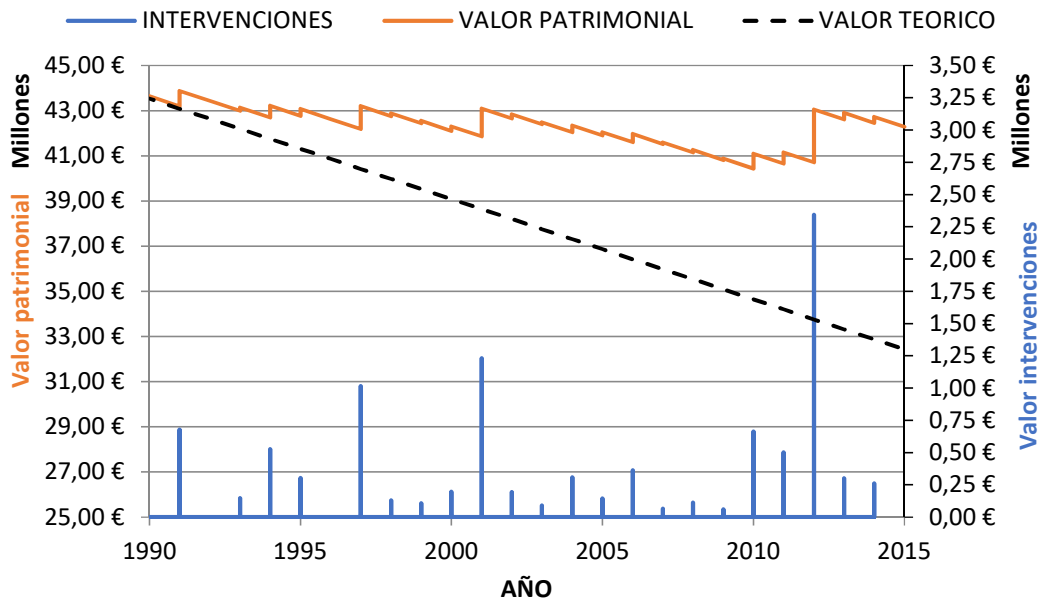
EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 4					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4.837.198,62 €	273.151,40 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	53.785,59 €	225.518,96 €	0,00 €	5.389.654,57 €

## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 4



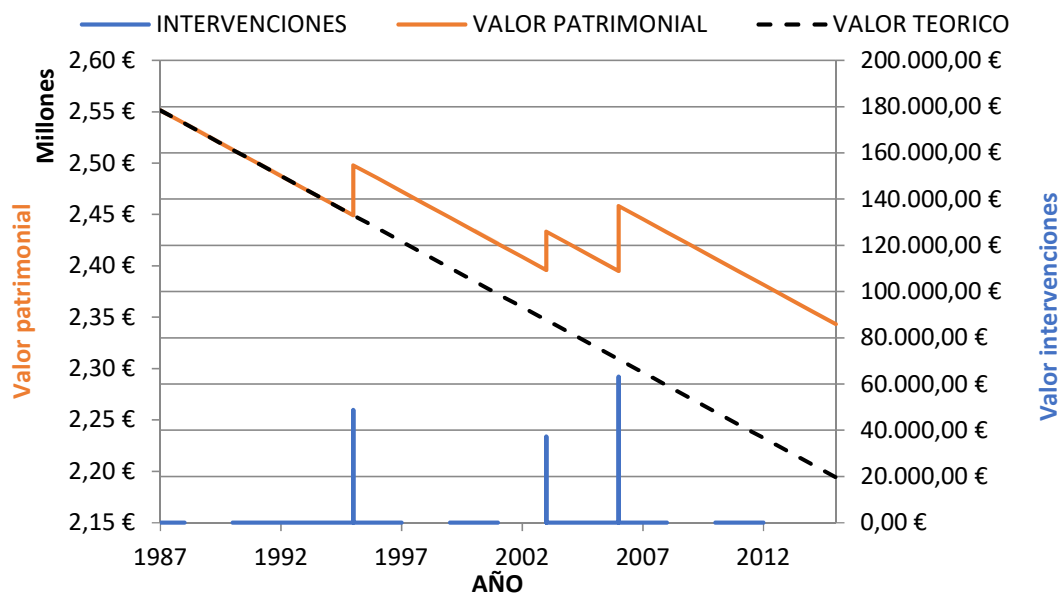
INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 4					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	340.874,26 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	340.874,26 €

## OBRA CIVIL - ACTIVO 4



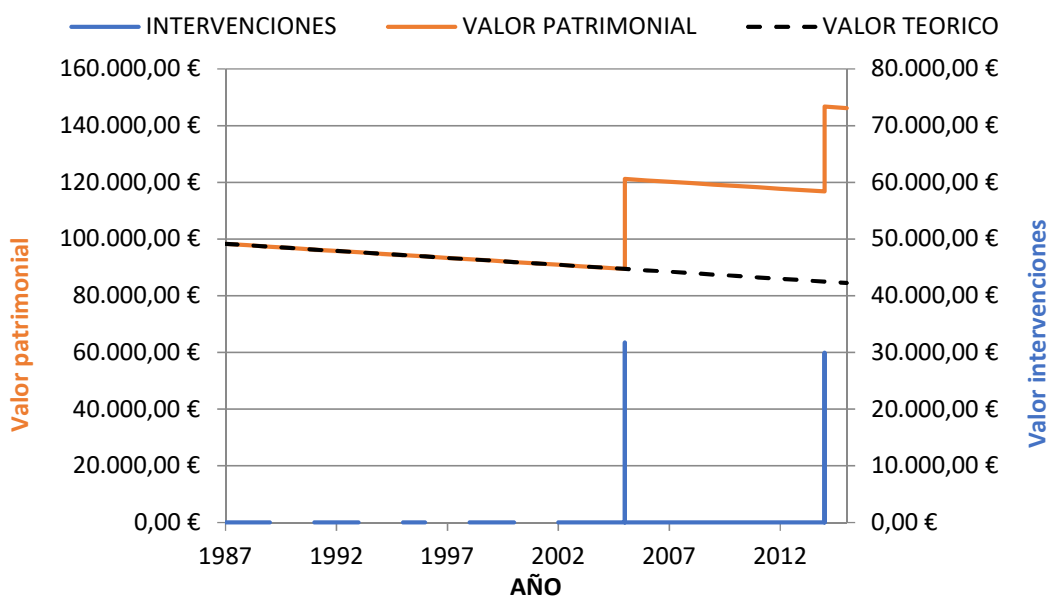
OBRA CIVIL - ACTIVO 4					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	73.877,75 €	0,00 €	8.807.078,45 €	35.649.122,88 €	1.654.268,29 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	1.449.817,15 €	1.965.190,78 €	1.264.349,80 €	3.406.956,63 €	54.270.661,72 €

## CAMINOS - ACTIVO 6



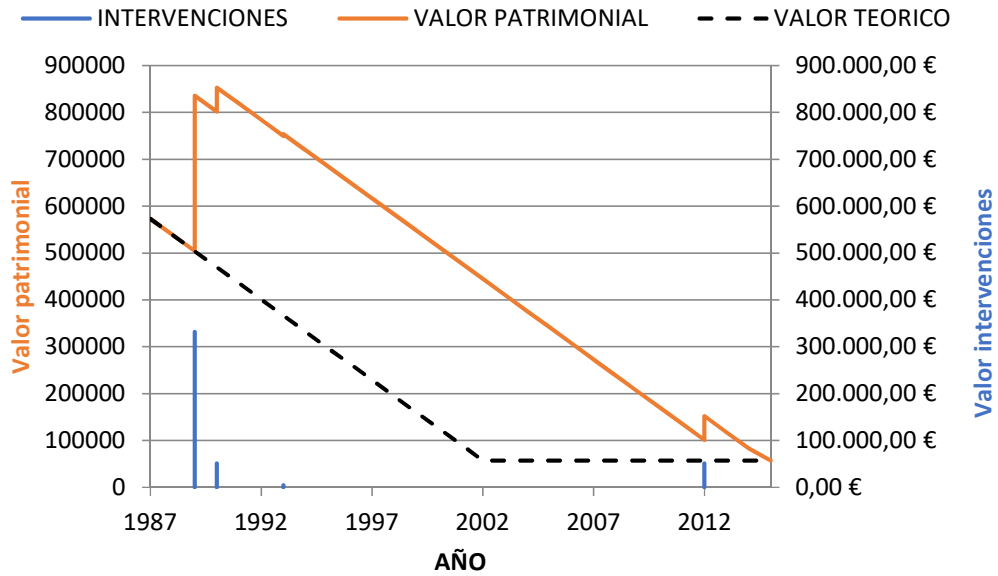
CAMINOS - ACTIVO 6					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	2.551.252,80 €	0,00 €	48.763,03 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	37.309,23 €	63.225,84 €	0,00 €	2.700.550,89 €

## EDIFICACIÓN - ACTIVO 6



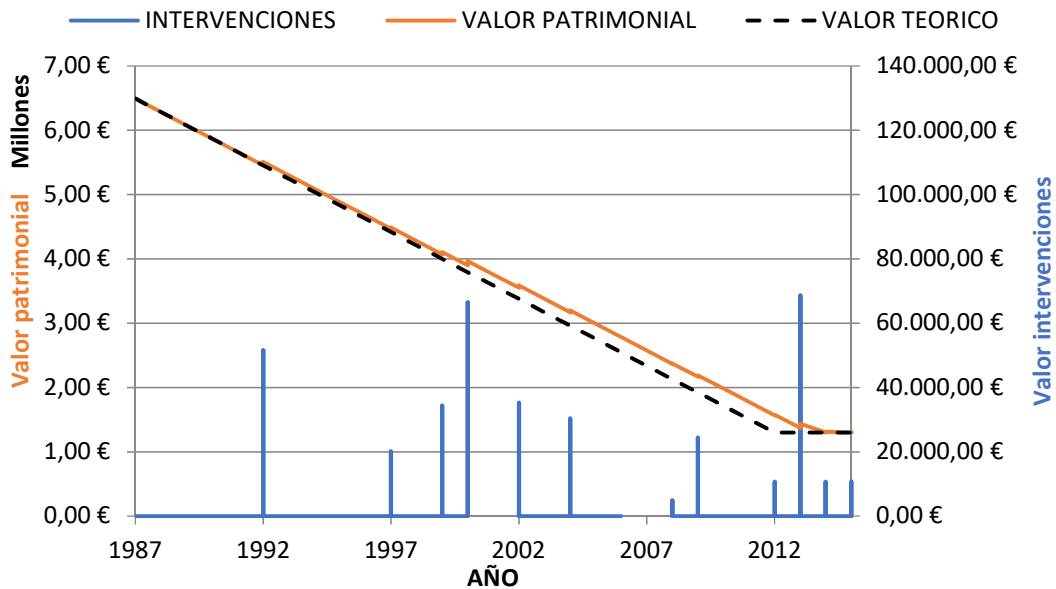
EDIFICACIÓN - ACTIVO 6					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	98.270,89 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	31.750,98 €	0,00 €	29.948,14 €	159.970,00 €

## ELECTRICIDAD - ACTIVO 6



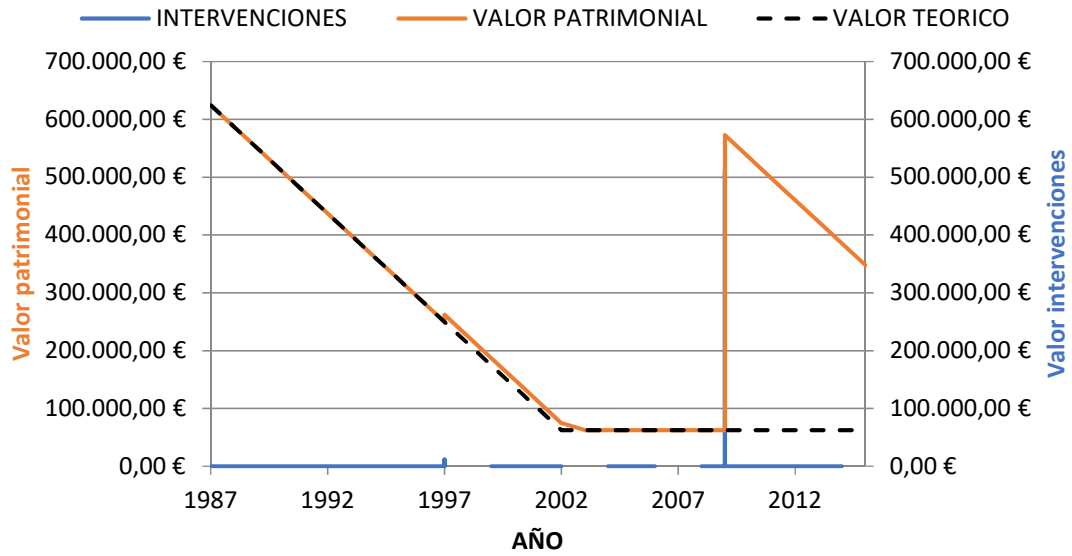
ELECTRICIDAD - ACTIVO 6					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	572.800,58 €	383.130,78 €	4.406,67 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	50.795,64 €	1.011.133,67 €

## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 6



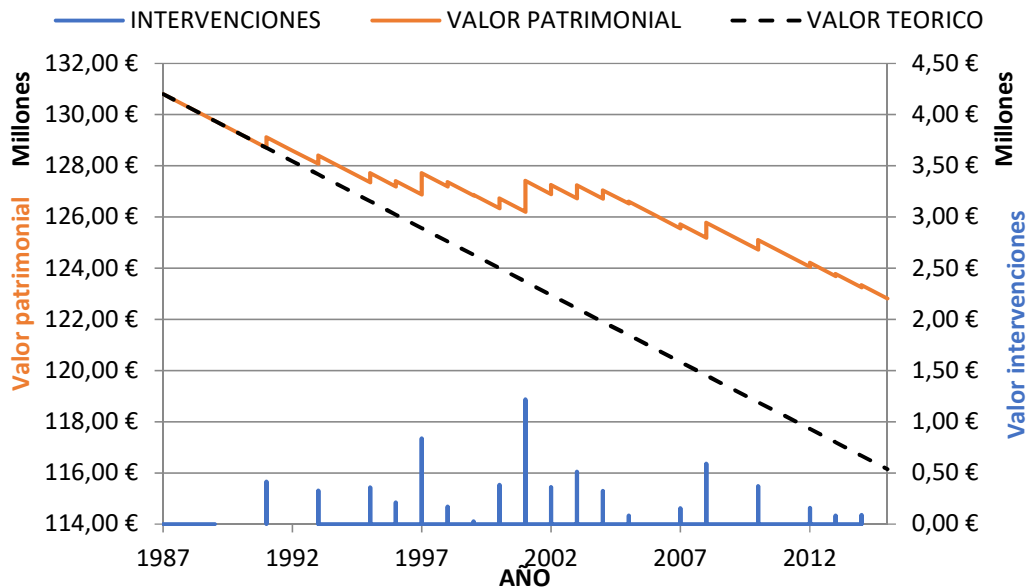
EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 6					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	5.238.919,71 €	1.255.531,18 €	51.595,56 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	121.160,67 €	65.689,54 €	29.381,71 €	100.876,99 €	6.863.155,37 €

## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 6



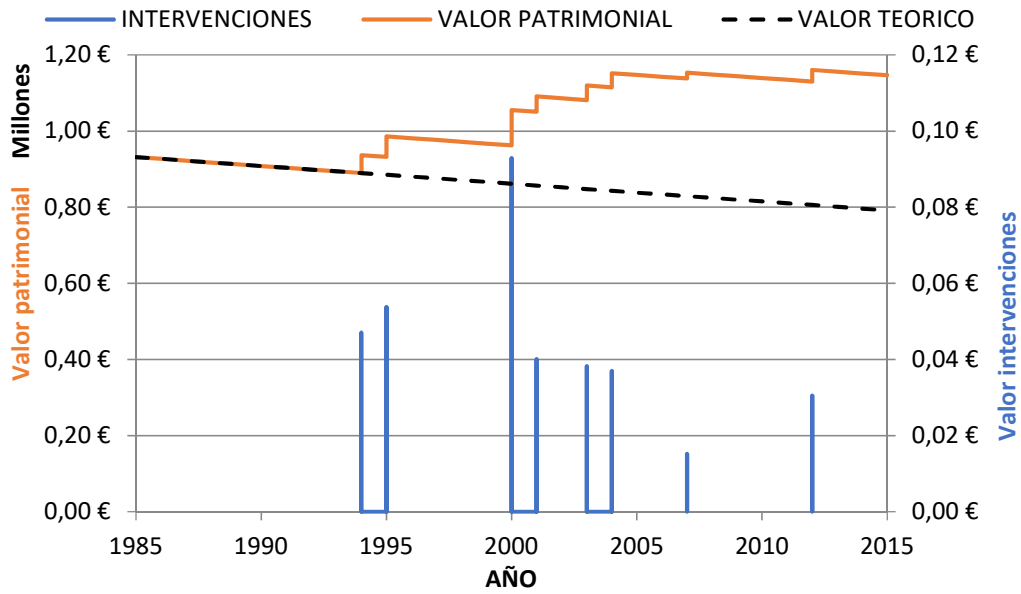
INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 6					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	414.143,33 €	210.382,39 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	12.332,76 €	0,00 €	510.364,43 €	0,00 €	1.147.222,90 €

## OBRA CIVIL - ACTIVO 6



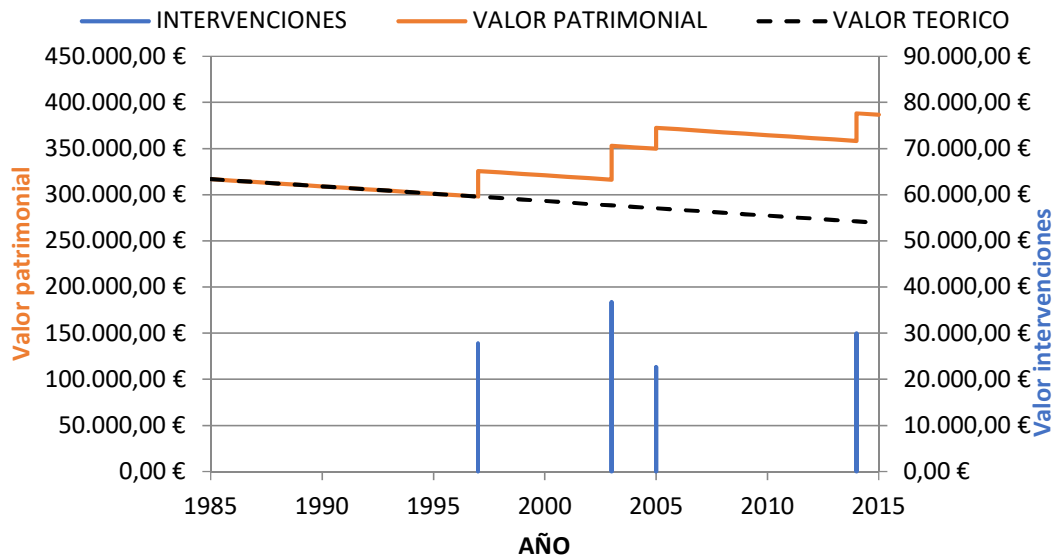
OBRA CIVIL - ACTIVO 6					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	68.278.334,78 €	44.710.048,75 €	17.808.218,88 €	1.098.248,94 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	1.626.261,99 €	2.497.588,28 €	1.116.204,42 €	328.517,21 €	137.463.423,24 €

## CAMINOS - ACTIVO 7



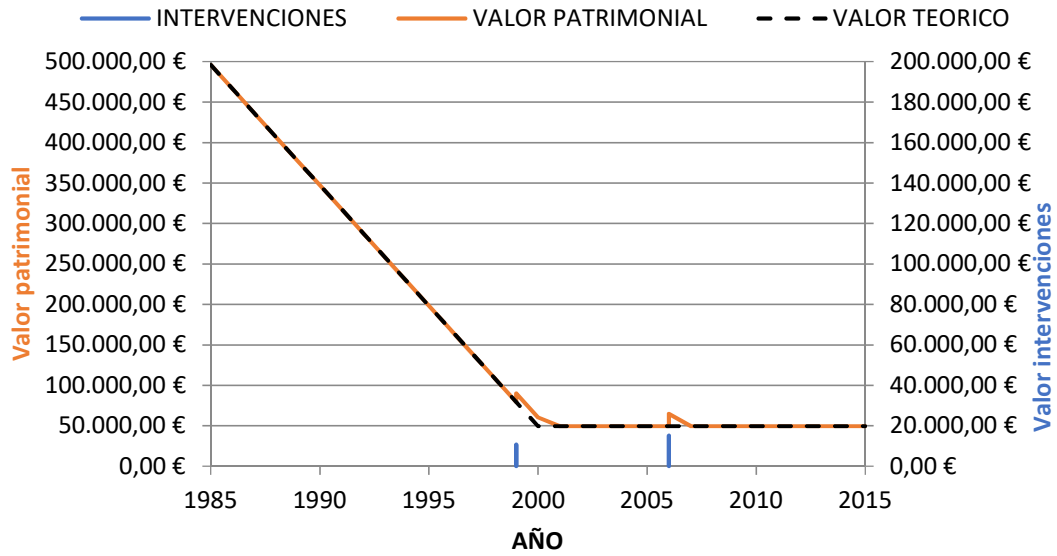
CAMINOS - ACTIVO 7					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	931.649,33 €	0,00 €	100.858,82 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	92.910,37 €	115.307,04 €	15.220,13 €	30.501,96 €	1.286.447,65 €

## EDIFICACIÓN - ACTIVO 7



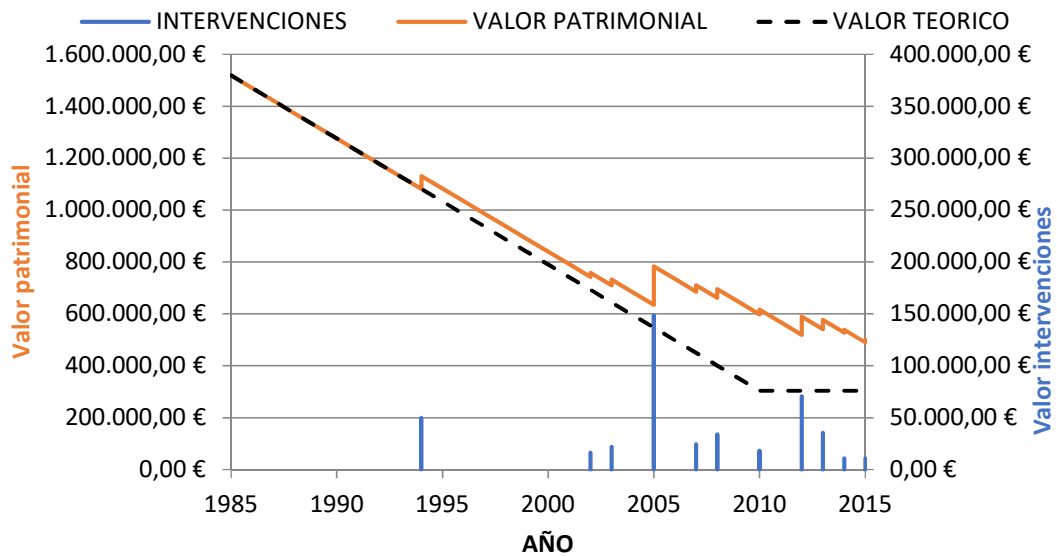
EDIFICACIÓN - ACTIVO 7					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	316.944,63 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	27.822,71 €	59.386,87 €	0,00 €	29.948,14 €	434.102,35 €

## ELECTRICIDAD - ACTIVO 7



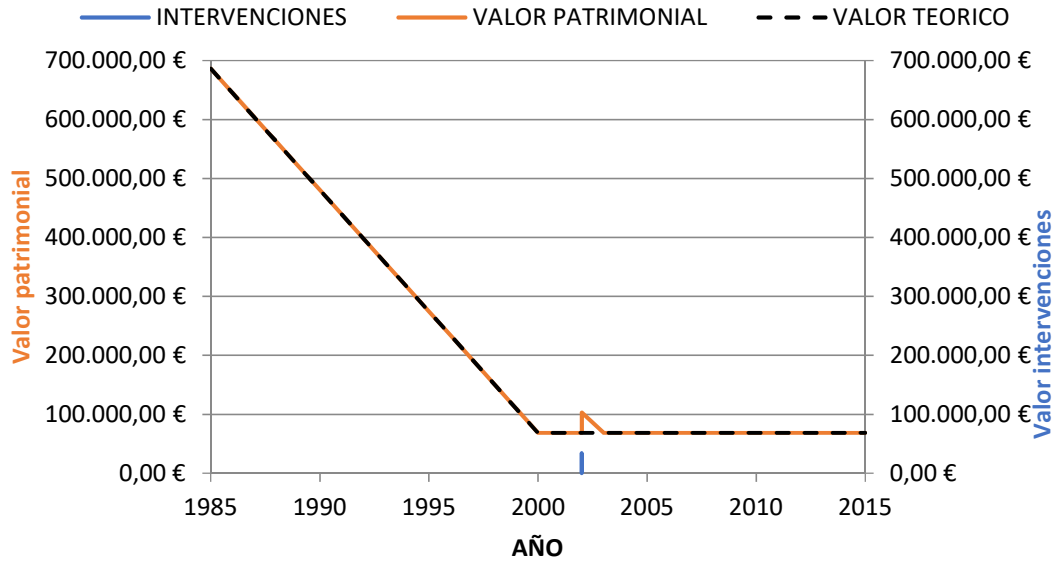
ELECTRICIDAD - ACTIVO 7					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	495.877,34 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	10.717,00 €	0,00 €	15.215,87 €	0,00 €	521.810,21 €

## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 7



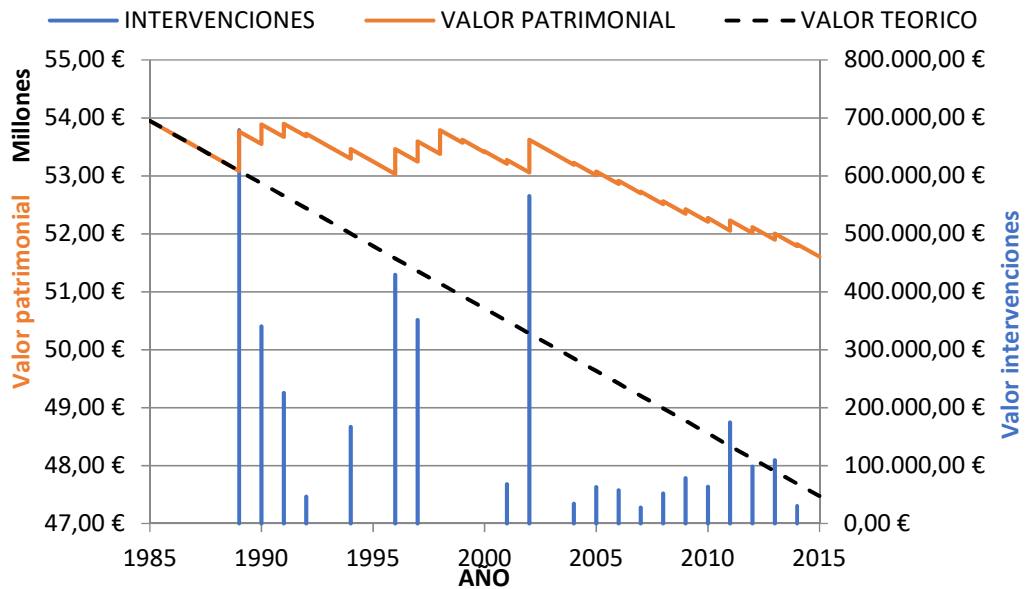
EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 7					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	1.241.213,45 €	277.405,97 €	0,00 €	49.802,21 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	186.517,07 €	76.153,28 €	127.419,51 €	1.958.511,49 €

## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 7



INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 7					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	1.027.787,69 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	34.222,71 €	0,00 €	0,00 €	1.062.010,40 €

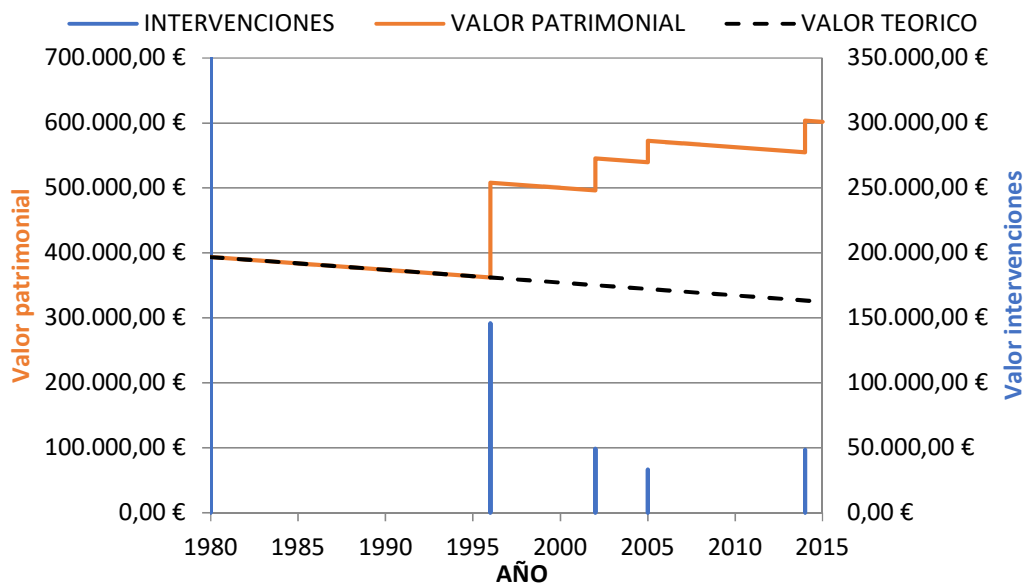
## OBRA CIVIL - ACTIVO 7



OBRA CIVIL - ACTIVO 7					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	810.687,75 €	33.321,71 €	53.103.942,36 €	1.018.664,09 €	438.028,85 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	1.254.747,80 €	729.232,15 €	277.644,38 €	411.662,36 €	58.077.931,44 €

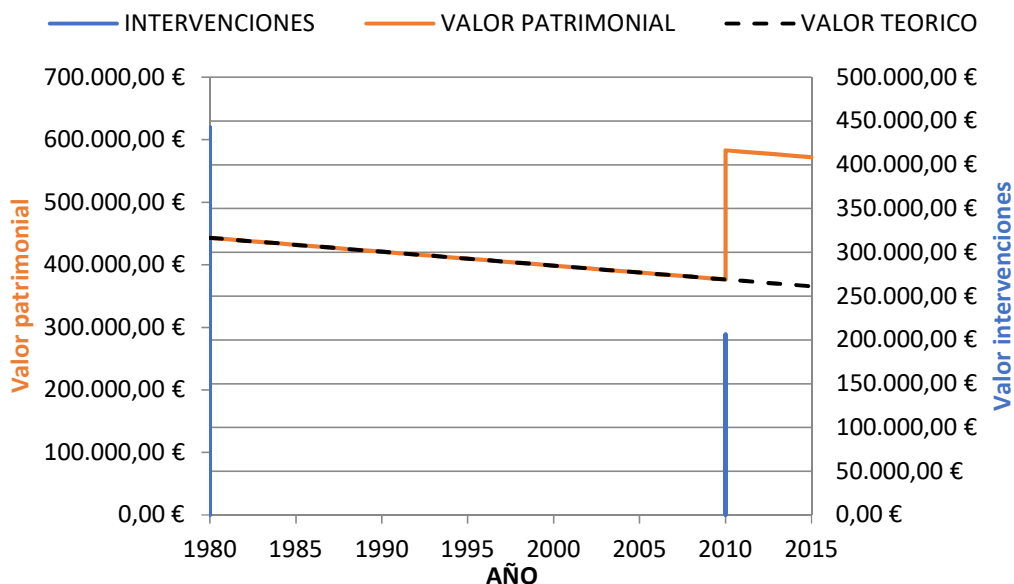


## CAMINOS - ACTIVO 8



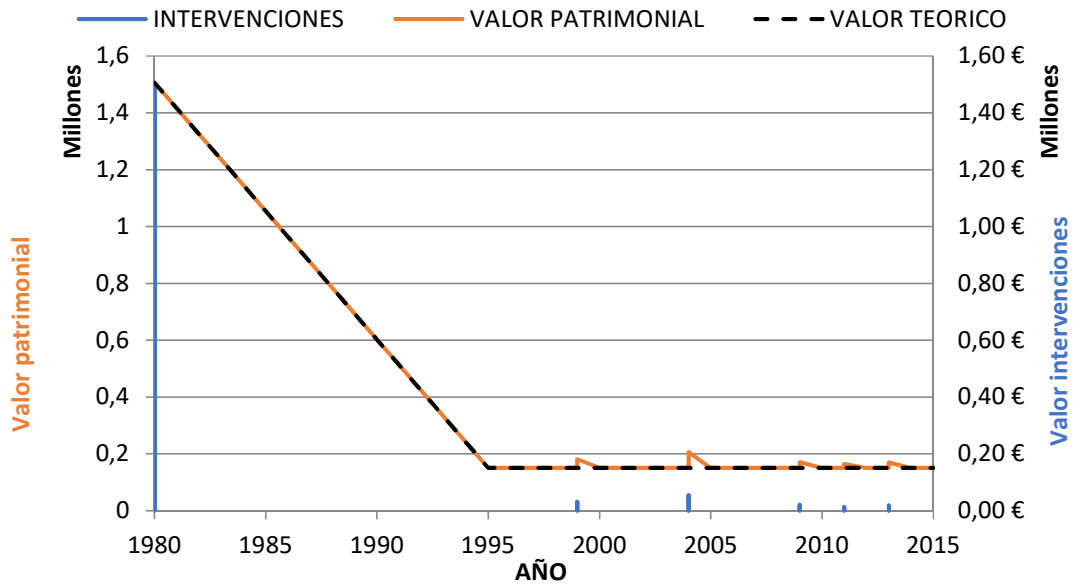
<b>CAMINOS - ACTIVO 8</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	393.580,03 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	145.914,57 €	82.528,84 €	0,00 €	48.488,94 €	670.512,38 €

## EDIFICACIÓN - ACTIVO 8



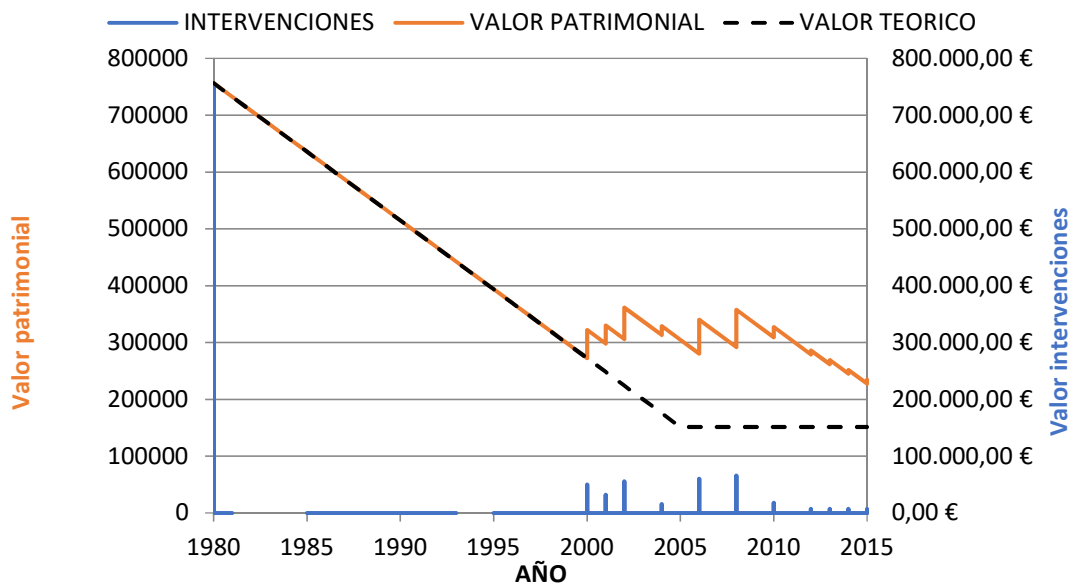
<b>EDIFICACIÓN - ACTIVO 8</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	443.105,38 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	206.464,77 €	0,00 €	649.570,15 €

## ELECTRICIDAD - ACTIVO 8

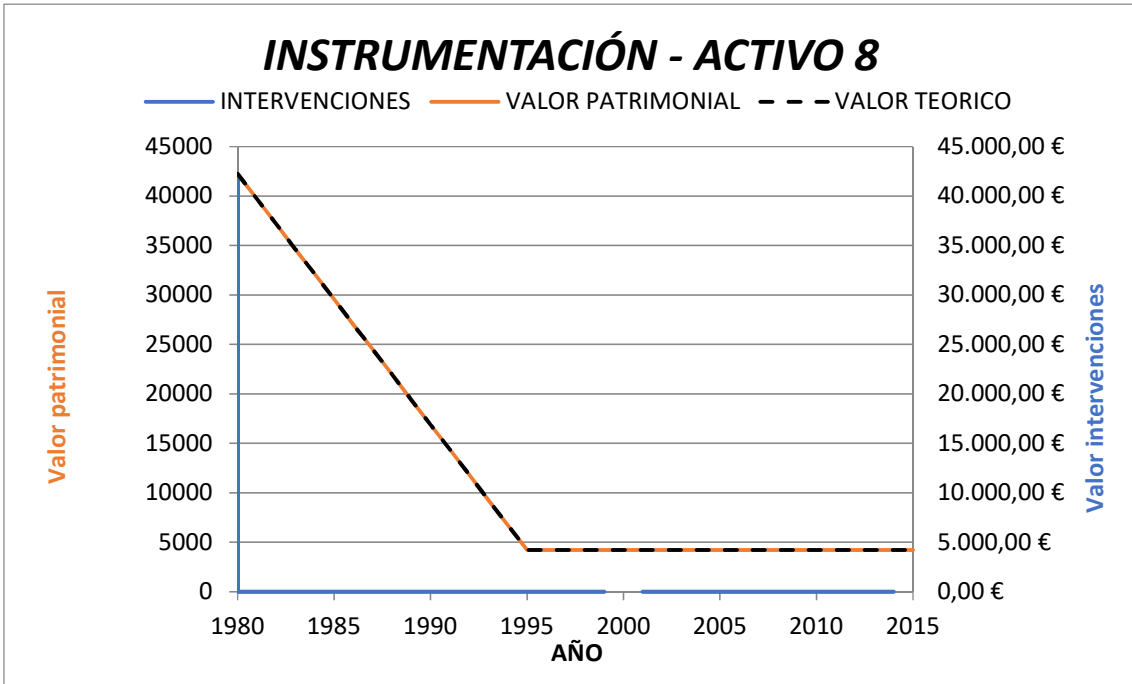


ELECTRICIDAD - ACTIVO 8					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	1.506.859,66 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	31.111,83 €	54.970,85 €	20.921,79 €	32.969,36 €	1.646.833,48 €

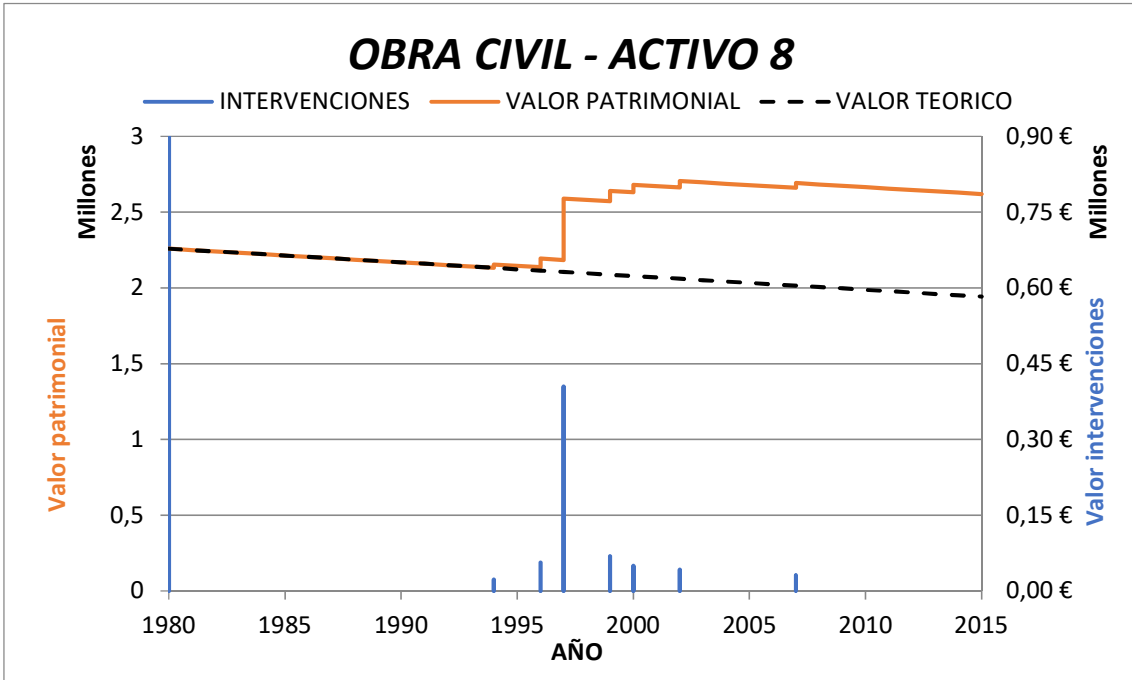
## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 8



EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 8					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	756.622,71 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	49.995,44 €	103.081,37 €	143.878,70 €	28.760,15 €	1.082.338,36 €

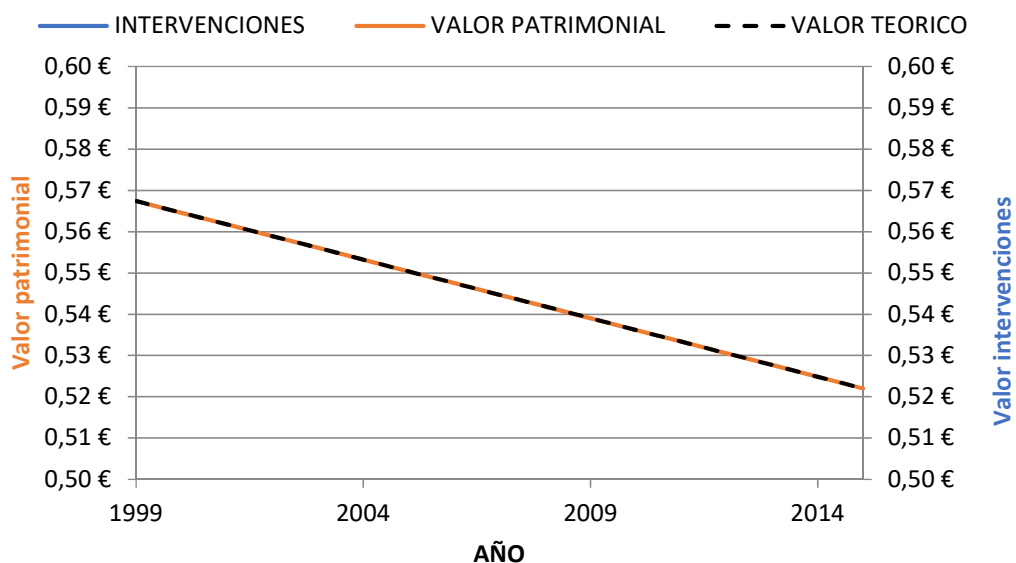


INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 8					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	42.238,25 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	42.238,25 €



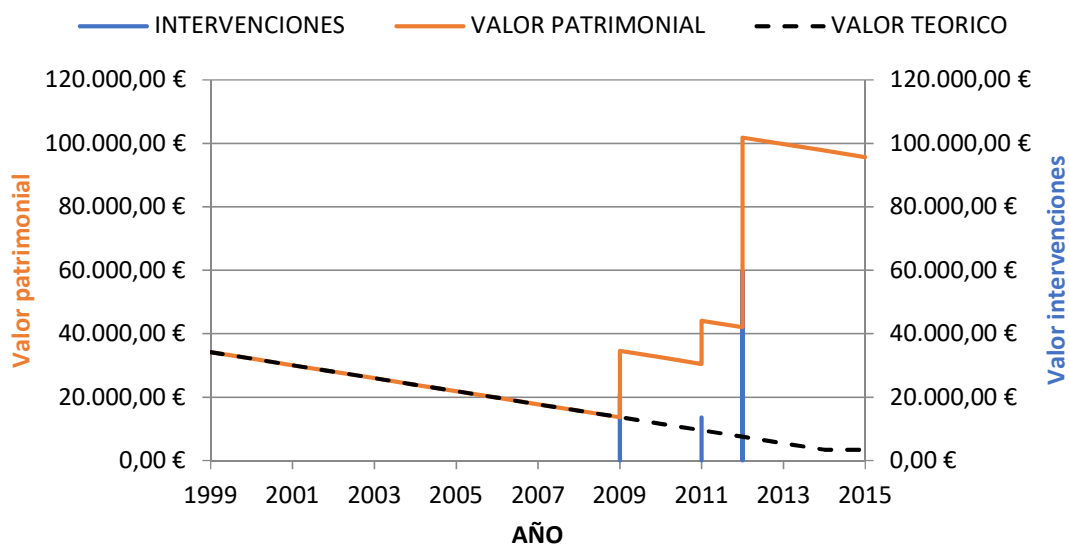
OBRA CIVIL - ACTIVO 8					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	2.258.981,27 €	0,00 €	0,00 €	22.719,48 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	580.152,65 €	42.482,91 €	31.447,63 €	0,00 €	2.935.783,93 €

## CAMINOS - ACTIVO 9



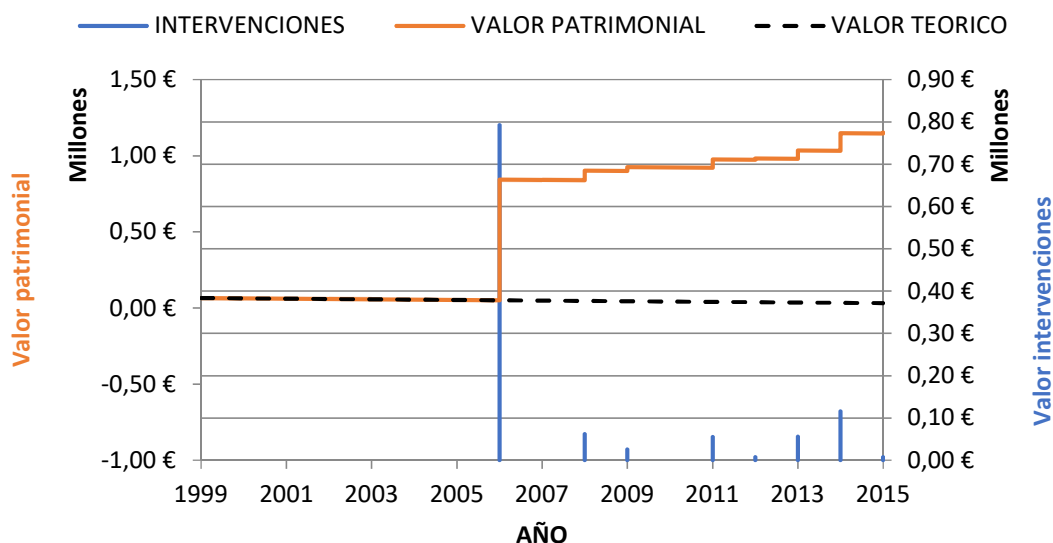
CAMINOS - ACTIVO 9					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	526.520,91 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	40.887,10 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	567.408,01 €

## ELECTRICIDAD - ACTIVO 9



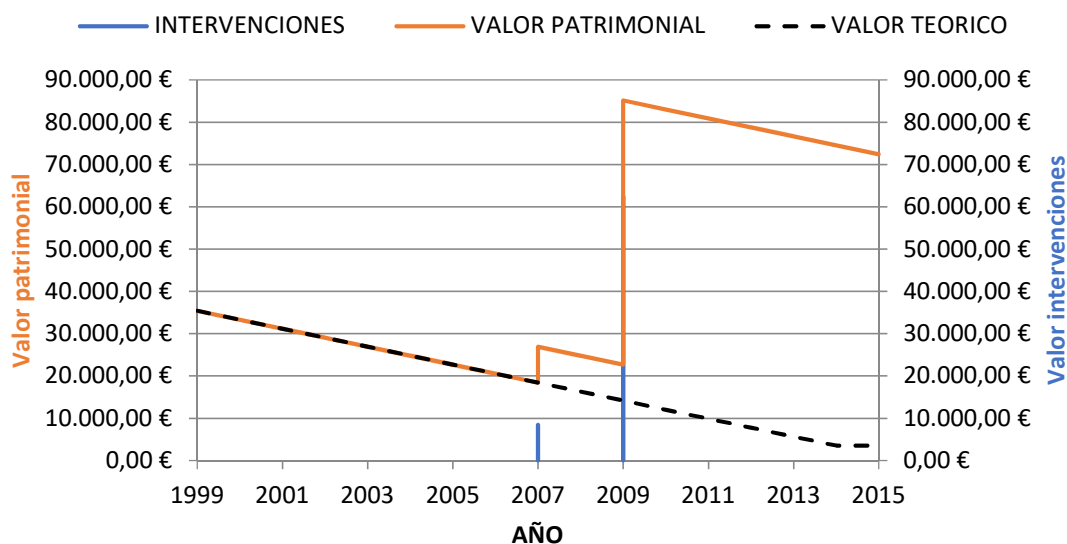
ELECTRICIDAD - ACTIVO 9					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	34.171,43 €	0,00 €	20.921,79 €	73.379,63 €	128.472,84 €

## EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 9



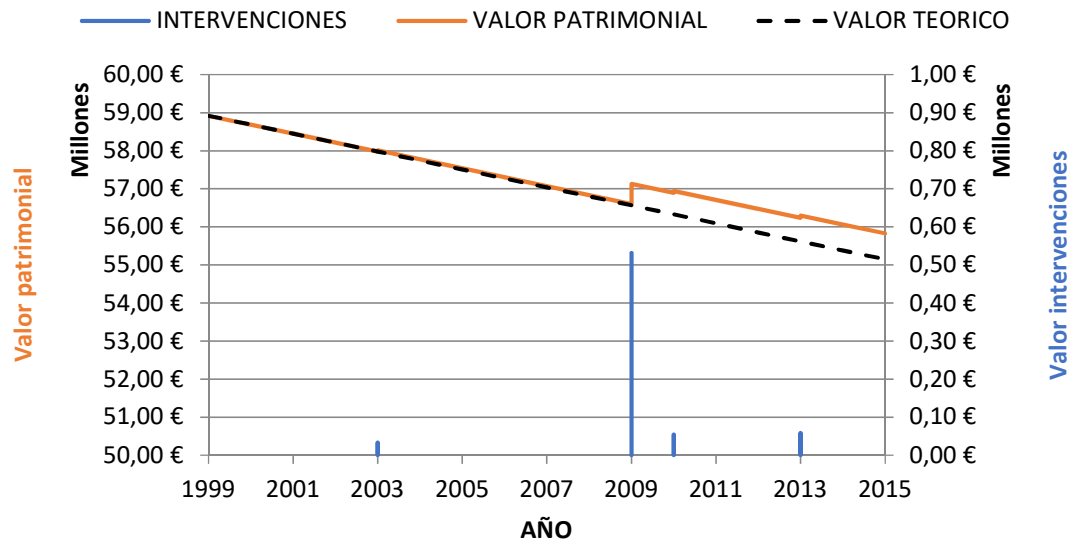
EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS - ACTIVO 9					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	65.885,44 €	0,00 €	880.339,56 €	241.225,32 €	1.187.450,31 €

## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 9

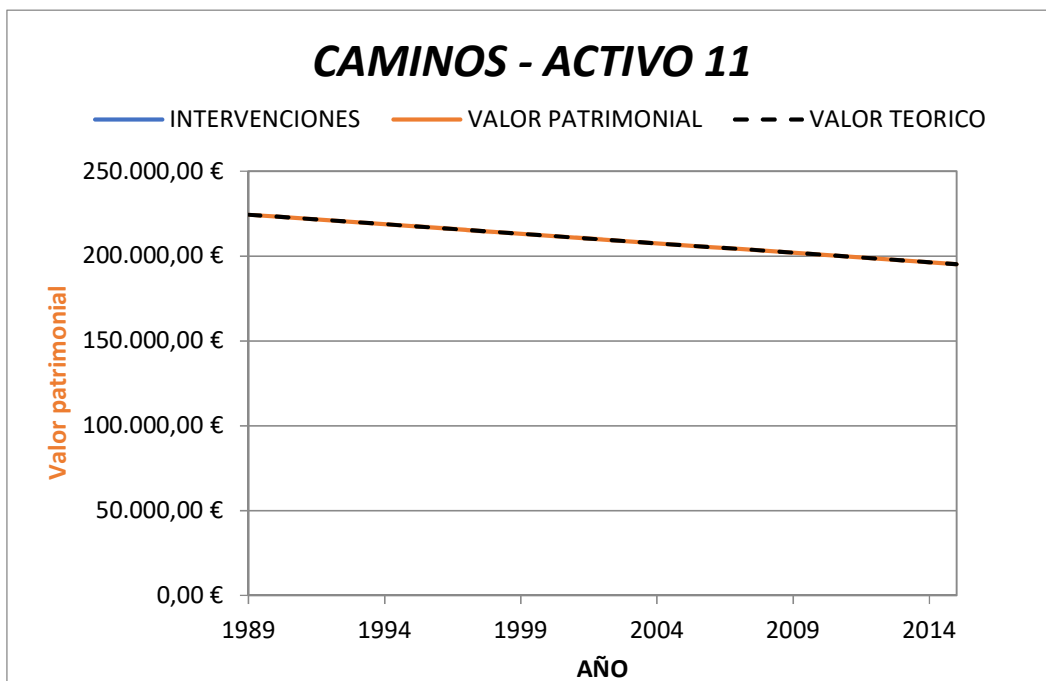


INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 9					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	35.423,70 €	0,00 €	70.981,91 €	0,00 €	106.405,61 €

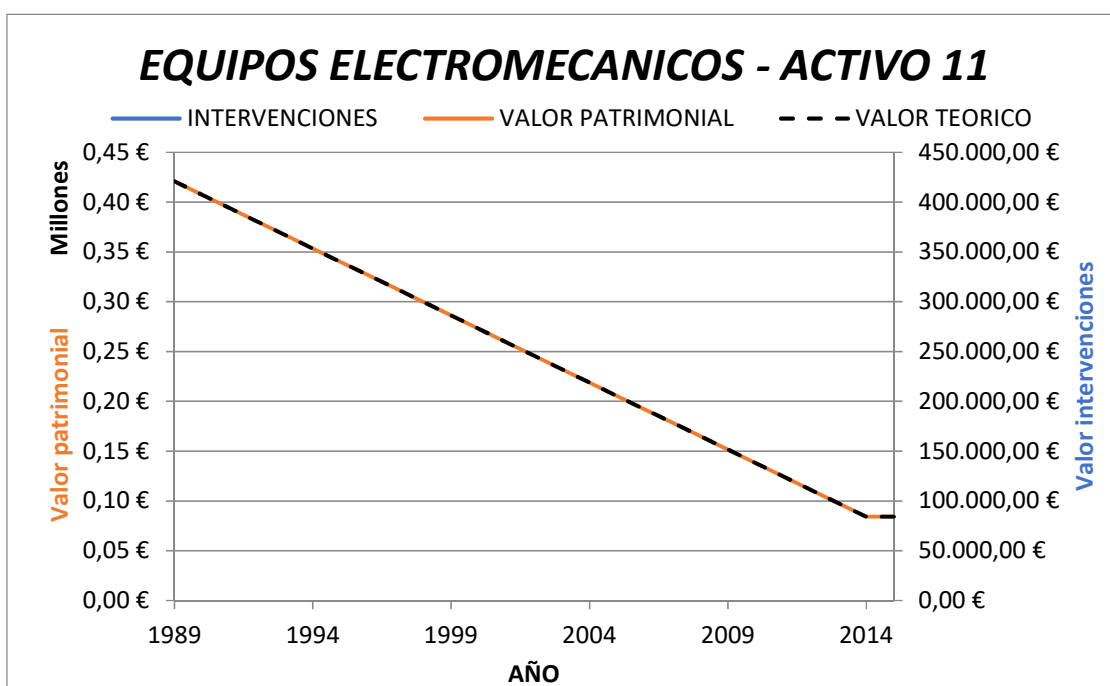
## OBRA CIVIL - ACTIVO 9



<b>OBRA CIVIL - ACTIVO 1</b>					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	58.919.618,64 €	33.594,14 €	586.139,75 €	58.724,10 €	59.598.076,64 €

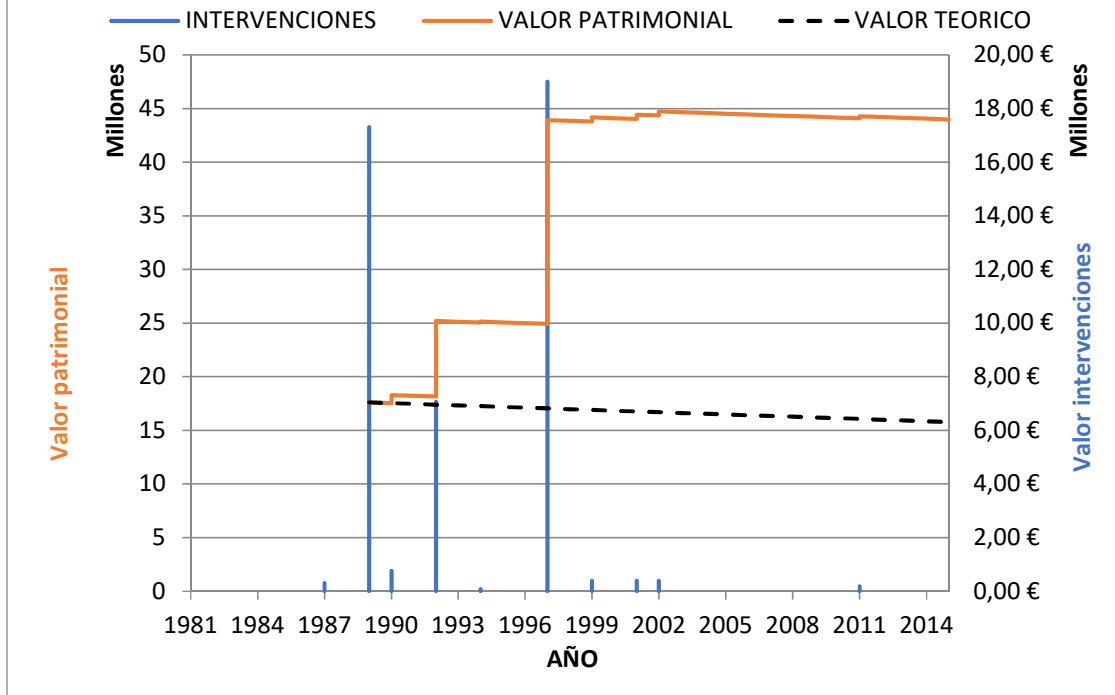


CAMINOS - ACTIVO 11					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	224.401,12 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	224.401,12 €



EQUIPOS ELECTROMECHANICOS - ACTIVO 11					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	420.924,94 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	420.924,94 €

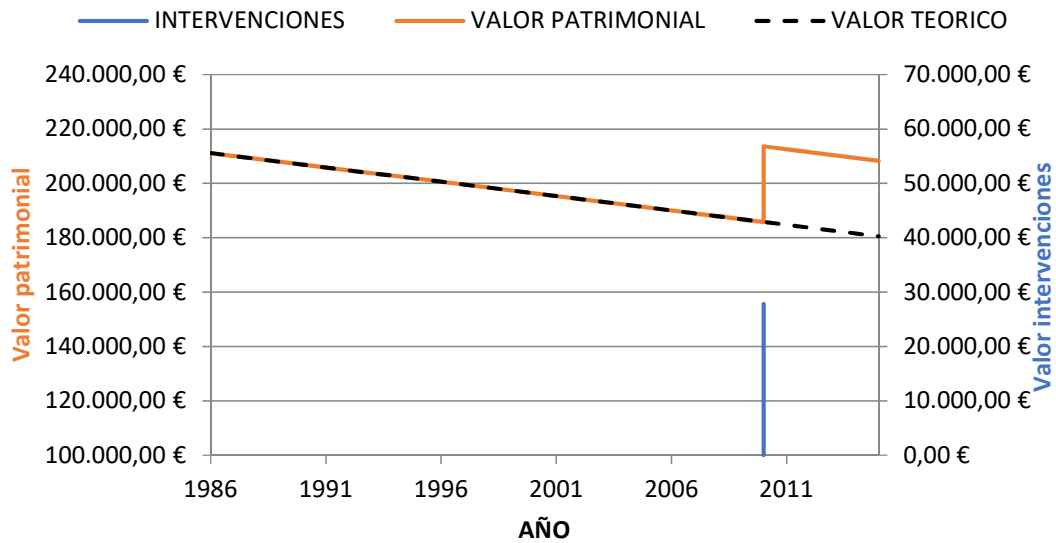
## OBRA CIVIL - ACTIVO 11



OBRA CIVIL - ACTIVO 11					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	18.350.376,68 €	7.132.632,21 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	19.391.957,66 €	767.121,84 €	0,00 €	175.950,00 €	45.818.038,39 €

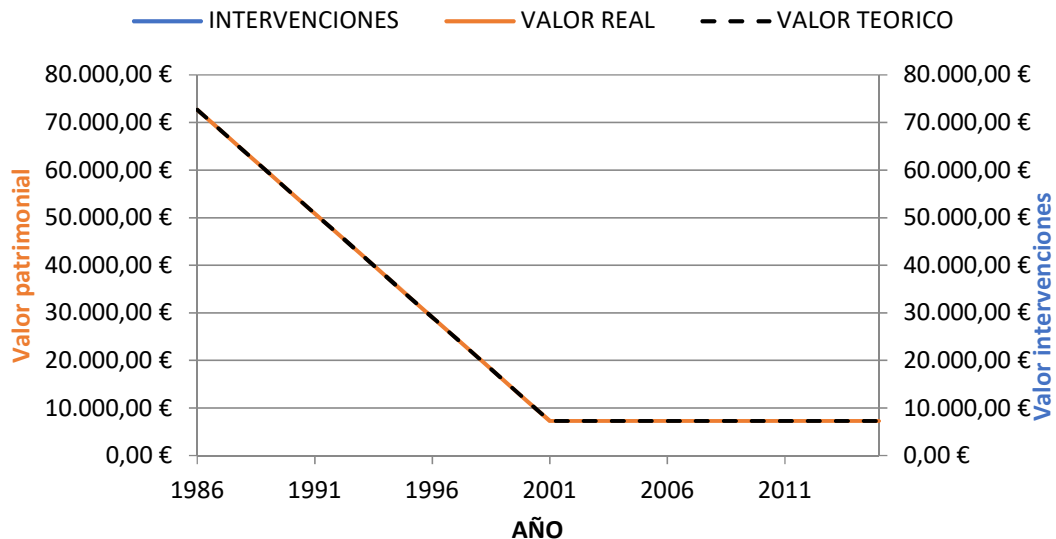


## CAMINOS - ACTIVO 12



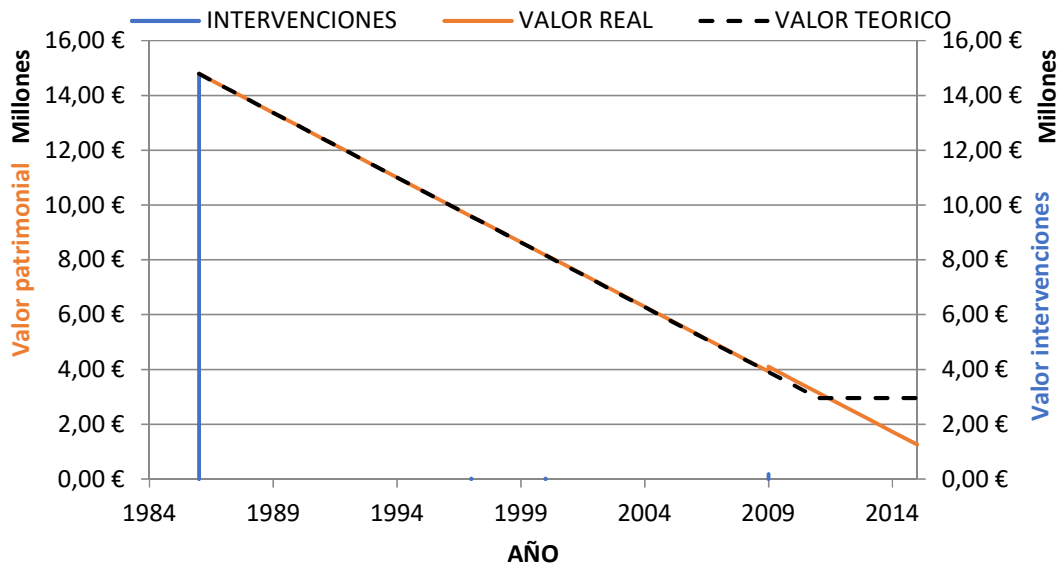
<b>CAMINOS - ACTIVO 12</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	211.152,76 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	27.817,10 €	0,00 €	238.969,85 €

## ELECTRICIDAD - ACTIVO 12



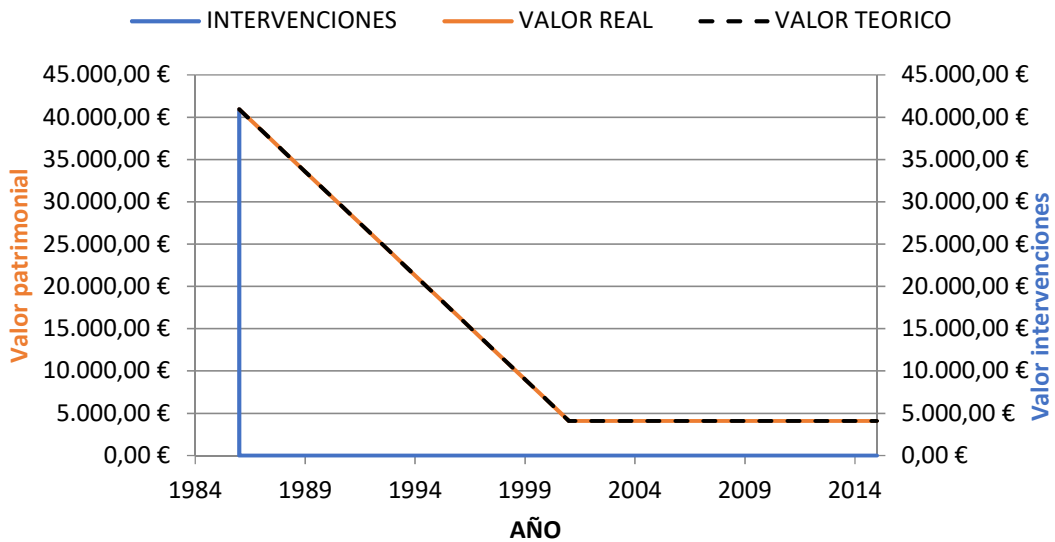
<b>ELECTRICIDAD - ACTIVO 12</b>					
<b>AÑO</b>	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	72.680,75 €	0,00 €	0,00 €
<b>AÑO</b>	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
<b>€</b>	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	72.680,75 €

## EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS - ACTIVO 12



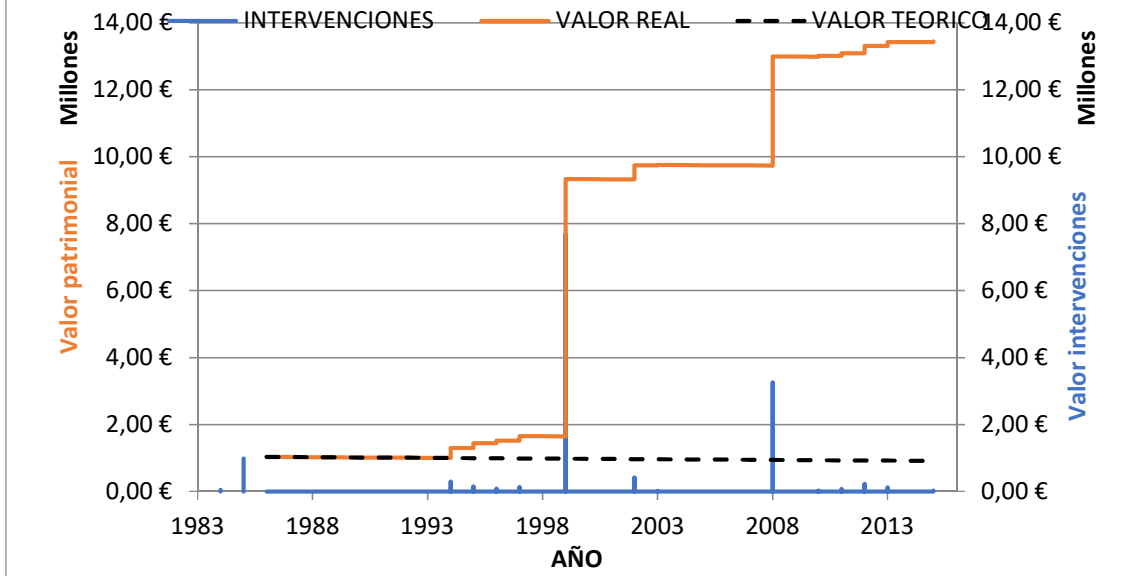
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS - ACTIVO 12					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	14.790.874,49 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	16.423,77 €	0,00 €	175.593,48 €	0,00 €	14.982.891,74 €

## INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 12



INSTRUMENTACIÓN - ACTIVO 12					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	40.939,92 €	0,00 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	40.939,92 €

## OBRA CIVIL - ACTIVO 12



<b>OBRA CIVIL - ACTIVO 12</b>					
AÑO	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995
€	0,00 €	0,00 €	1.033.378,12 €	0,00 €	447.017,90 €
AÑO	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	TOTAL
€	7.909.603,82 €	437.484,96 €	3.288.800,79 €	454.175,53 €	13.570.461,11 €

*Apéndice 2: Ficha de activos. Subsistema 5.*

ACTIVO	Tipología				VALOR PATRIMONIAL CHS	PUESTA DE SERVICIO	VIDA UTIL	%OPER. Y MANT.
<b>1</b>	<b>AZUD</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>
	CAMINOS		749.038,31 €	561.778,73 €	3.745,19 €	953.428,15 €		50
	EDIFICACION		0,00 €	0,00 €	0,00 €			50
	ELECTRICIDAD		14.979.903,58 €	1.497.990,36 €	898.794,22 €			15
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS		1.531.572,21 €	306.314,44 €	49.010,31 €			25
	INSTRUMENTACION		190.116,30 €	19.011,63 €	11.406,98 €			15
	OBRA CIVIL		28.180.531,84 €	22.544.425,47 €	112.722,13 €	4.849.894,35 €		50
		<b>1.207.497,52 €</b>	<b>45.631.162,24 €</b>	<b>24.929.520,63 €</b>	<b>1.075.678,82 €</b>	<b>5.803.322,50 €</b>	<b>1984</b>	<b>1,2</b>
<b>2</b>	<b>CANAL</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>
	CAMINOS		2.143.200,36 €	1.607.400,27 €	10.716,00 €			50
	EDIFICACION		0,00 €	0,00 €	0,00 €	74.197,79 €		50
	ELECTRICIDAD		58.939,47 €	5.893,95 €	3.536,37 €			15
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS		16.148.775,97 €	3.229.755,19 €	516.760,83 €			25
	INSTRUMENTACION		331.344,27 €	33.134,43 €	19.880,66 €			15
	OBRA CIVIL		164.714.266,92 €	82.357.133,46 €	1.647.142,67 €	2.957.534,50 €		50
		<b>190.894.458,86 €</b>	<b>183.396.526,99 €</b>	<b>87.233.317,30 €</b>	<b>2.198.036,53 €</b>	<b>3.031.732,29 €</b>	<b>1987</b>	<b>1,2</b>
<b>3</b>	<b>CANAL</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>
	CAMINOS		3.427.166,95 €	2.570.375,21 €	17.135,83 €			50
	EDIFICACION		1.678.716,67 €	1.259.037,50 €	8.393,58 €	100.359,85 €		50
	ELECTRICIDAD		9.278.844,86 €	927.884,49 €	556.730,69 €			15
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS		5.474.227,06 €	1.094.845,41 €	175.175,27 €			25
	INSTRUMENTACION		530.346,57 €	53.034,66 €	31.820,79 €			15
	OBRA CIVIL		156.548.815,51 €	78.274.407,76 €	1.565.488,16 €	14.931.909,29 €		50
		<b>706.685.855,15 €</b>	<b>176.938.117,61 €</b>	<b>84.179.585,02 €</b>	<b>2.354.744,33 €</b>	<b>15.032.269,14 €</b>	<b>1989</b>	<b>1,2</b>
<b>4</b>	<b>CANAL</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>
	CAMINOS		1.931.404,74 €	1.448.553,55 €	9.657,02 €			50
	EDIFICACION		123.132,57 €	92.349,43 €	615,66 €	414.639,43 €		50
	ELECTRICIDAD		159.132,15 €	15.913,22 €	9.547,93 €			15
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS		4.837.198,62 €	967.439,72 €	154.790,36 €			25
	INSTRUMENTACION		340.874,26 €	34.087,43 €	20.452,46 €			15
	OBRA CIVIL		44.415.789,63 €	22.207.894,82 €	444.157,90 €	57.840.072,32 €		50
		<b>56.500.000,00 €</b>	<b>51.807.531,97 €</b>	<b>24.766.238,16 €</b>	<b>639.221,32 €</b>	<b>58.254.711,75 €</b>	<b>1988</b>	<b>1,2</b>
<b>5</b>	<b>CONDUCCION</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>
	CAMINOS		0,00 €	0,00 €	0,00 €			50
	EDIFICACION		0,00 €	0,00 €	0,00 €			50
	ELECTRICIDAD		539.791,62 €	53.979,16 €	32.387,50 €			15
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS		385.565,44 €	77.113,09 €	12.338,09 €			25
	INSTRUMENTACION		0,00 €	0,00 €	0,00 €			15
	OBRA CIVIL		6.785.951,82 €	3.392.975,91 €	67.859,52 €			50
			<b>7.711.308,89 €</b>	<b>3.524.068,16 €</b>	<b>112.585,11 €</b>		<b>2013</b>	<b>1,2</b>
<b>6</b>	<b>EMBALSE</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>
	CAMINOS		2.551.252,80 €	1.913.439,60 €	12.756,26 €			50
	EDIFICACION		98.270,89 €	73.703,17 €	491,35 €			50
	ELECTRICIDAD		904.841,38 €	90.484,14 €	54.290,48 €			15
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS		6.494.450,89 €	1.298.890,18 €	207.822,43 €			25
	INSTRUMENTACION		624.525,71 €	62.452,57 €	37.471,54 €			15
	OBRA CIVIL		130.796.602,41 €	104.637.281,93 €	523.186,41 €			50
		<b>32.682.637,19 €</b>	<b>141.469.944,09 €</b>	<b>108.076.251,58 €</b>	<b>836.018,48 €</b>		<b>1987</b>	<b>1,2</b>

ACTIVO	Tipología												
<b>1</b>	<b>AZUD</b>	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	CAMINOS										50.562,45 €	69.895,07 €	534.770,69 €
	EDIFICACION												
	ELECTRICIDAD												13.686.523,00 €
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS											493.255,41 €	
	INSTRUMENTACION												
	OBRA CIVIL									309.398,71 €	1.116.903,34 €	24.957.774,22 €	
										359.961,16 €	1.680.053,83 €	39.179.067,92 €	
<b>2</b>	<b>CANAL</b>	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	CAMINOS												
	EDIFICACION												
	ELECTRICIDAD												
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
	INSTRUMENTACION												
	OBRA CIVIL										28.007.076,46 €	3.512.068,93 €	202.981,72 €
											28.007.076,46 €	3.512.068,93 €	202.981,72 €
<b>3</b>	<b>CANAL</b>	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	CAMINOS												
	EDIFICACION												
	ELECTRICIDAD												8.920.275,25 €
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS									143.403,43 €	135.129,10 €	2.687.529,74 €	
	INSTRUMENTACION												
	OBRA CIVIL										11.529.749,85 €	1.264.617,87 €	13.166.362,13 €
										143.403,43 €	11.664.878,94 €	3.952.147,60 €	22.086.637,38 €
<b>4</b>	<b>CANAL</b>	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	CAMINOS												
	EDIFICACION												
	ELECTRICIDAD												
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
	INSTRUMENTACION												
	OBRA CIVIL	73.877,75 €									2.161.078,76 €		6.185.848,43 €
		73.877,75 €									2.161.078,76 €	0,00 €	6.185.848,43 €
<b>5</b>	<b>CONDUCCION</b>	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	CAMINOS												
	EDIFICACION												
	ELECTRICIDAD												
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
	INSTRUMENTACION												
	OBRA CIVIL												
<b>6</b>	<b>EMBALSE</b>	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
	CAMINOS												
	EDIFICACION												
	ELECTRICIDAD												
	EQUIPOS ELECTROMECANICOS												5.238.919,71 €
	INSTRUMENTACION												
	OBRA CIVIL							42.744.672,02 €		25.533.662,76 €	3.502.818,94 €	40.687.808,77 €	
								42.744.672,02 €	0,00 €	25.533.662,76 €	3.502.818,94 €	40.687.808,77 €	5.238.919,71 €

ACTIVO Tipología												
<b>1 AZUD</b>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
CAMINOS	93.810,10 €											
EDIFICACION	0,00 €											
ELECTRICIDAD	1.293.380,58 €											
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	1.038.316,80 €							295.233,81 €		202.793,47 €		
INSTRUMENTACION	190.116,30 €											
OBRA CIVIL	1.796.455,57 €	257.818,43 €	97.689,59 €			362.073,19 €	469.941,34 €		53.160,77 €		22.719,48 €	
	4.412.079,34 €	257.818,43 €	97.689,59 €	0,00 €	0,00 €	362.073,19 €	469.941,34 €	295.233,81 €	53.160,77 €	202.793,47 €	22.719,48 €	
<b>2 CANAL</b>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
CAMINOS			704.483,68 €	1.438.716,68 €								
EDIFICACION				0,00 €								
ELECTRICIDAD				58.939,47 €								
EQUIPOS ELECTROMECANICOS				16.148.775,97 €								
INSTRUMENTACION				331.344,27 €								
OBRA CIVIL	2.448.515,32 €	7.182.622,74 €	1.061.418,24 €	122.299.583,51 €	71.072,51 €	325.130,06 €		438.010,74 €		258.671,29 €	1.959.545,12 €	
	2.448.515,32 €	7.182.622,74 €	1.765.901,92 €	140.277.359,90 €	71.072,51 €	325.130,06 €	0,00 €	438.010,74 €	0,00 €	258.671,29 €	1.959.545,12 €	
<b>3 CANAL</b>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
CAMINOS	422.966,91 €				398.190,71 €	2.606.009,33 €				124.243,37 €	59.787,86 €	
EDIFICACION	102.288,67 €					1.576.428,00 €						
ELECTRICIDAD		79.366,50 €			112.859,50 €	166.343,62 €						
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	917.433,64 €	900.541,27 €				690.189,88 €		213.345,41 €				
INSTRUMENTACION						530.346,57 €						
OBRA CIVIL	45.574.706,13 €	1.313.707,96 €	70.264,68 €	31.211.432,13 €	33.765.556,83 €	18.652.417,93 €		283.208,82 €	239.858,06 €	1.374.941,66 €	292.044,55 €	
	47.017.395,35 €	2.293.615,73 €	70.264,68 €	31.211.432,13 €	34.276.607,03 €	24.221.735,34 €	0,00 €	496.554,22 €	239.858,06 €	1.499.185,02 €	351.832,41 €	
<b>4 CANAL</b>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
CAMINOS				317.438,34 €	1.613.966,40 €							
EDIFICACION				32.915,78 €	90.216,79 €							
ELECTRICIDAD					159.132,15 €							
EQUIPOS ELECTROMECANICOS					4.837.198,62 €							273.151,40 €
INSTRUMENTACION					340.874,26 €							
OBRA CIVIL	460.151,26 €		644.667,87 €	437.829,99 €	34.452.335,57 €	114.289,45 €		678.679,63 €		146.051,69 €	525.812,69 €	
	460.151,26 €	0,00 €	644.667,87 €	788.184,10 €	41.493.723,80 €	114.289,45 €	0,00 €	678.679,63 €	0,00 €	146.051,69 €	798.964,09 €	
<b>5 CONDUCCION</b>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL												
<b>6 EMBALSE</b>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
CAMINOS	1.998.550,77 €	552.702,03 €										
EDIFICACION				98.270,89 €								
ELECTRICIDAD	572.800,58 €			332.040,80 €			51.089,98 €			4.406,67 €		
EQUIPOS ELECTROMECANICOS				1.255.531,18 €					51.595,56 €			
INSTRUMENTACION	92.735,72 €	321.407,60 €		210.382,39 €								
OBRA CIVIL	519.421,04 €		149.100,47 €	17.659.118,41 €				414.221,60 €		326.494,81 €		
	3.183.508,11 €	874.109,63 €	149.100,47 €	19.555.343,67 €	0,00 €	0,00 €	51.089,98 €	414.221,60 €	51.595,56 €	330.901,48 €	0,00 €	

ACTIVO	Tipología											
<b>1 AZUD</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
CAMINOS									39.480,69 €			27.007,07 €
EDIFICACION							32.104,32 €					
ELECTRICIDAD					82.482,89 €			26.967,67 €				
EQUIPOS ELECTROMECANICOS		128.790,97 €	644.957,40 €	867.171,75 €	139.559,18 €	98.668,95 €	88.902,87 €	77.579,02 €	176.119,60 €	95.232,85 €	92.471,99 €	
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL	127.402,84 €		80.271,98 €		127.450,17 €	60.872,03 €	77.198,81 €	12.861,89 €	59.624,96 €	31.516,33 €	72.752,98 €	
	127.402,84 €	128.790,97 €	725.229,38 €	867.171,75 €	349.492,24 €	159.540,98 €	198.206,00 €	156.889,27 €	235.744,56 €	126.749,18 €	192.232,03 €	
<b>2 CANAL</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
CAMINOS									56.363,30 €		32.433,98 €	
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD			57.207,48 €									
EQUIPOS ELECTROMECANICOS		110.651,28 €					26.673,13 €					46.349,24 €
INSTRUMENTACION					8.313,18 €							
OBRA CIVIL	517.660,59 €	734.082,94 €	178.229,74 €	1.518.644,37 €	23.224,32 €	10.569.917,29 €	540.223,13 €		98.236,29 €	210.543,66 €	272.515,61 €	
	517.660,59 €	844.734,22 €	235.437,22 €	1.518.644,37 €	31.537,50 €	10.569.917,29 €	566.896,26 €	56.363,30 €	98.236,29 €	242.977,64 €	318.864,85 €	
<b>3 CANAL</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
CAMINOS		54.359,27 €	59.502,45 €		87.587,05 €				29.257,75 €	30.179,66 €	29.725,00 €	
EDIFICACION					38.713,36 €							
ELECTRICIDAD						86.408,78 €						
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	398.613,10 €	94.470,81 €			27.105,48 €	274.300,42 €			101.956,73 €	62.691,98 €	205.464,59 €	33.854,90 €
INSTRUMENTACION							33.046,19 €					
OBRA CIVIL	166.469,85 €	1.255.324,27 €	1.802.346,63 €	744.200,87 €	135.853,77 €	199.104,48 €	1.021.642,60 €	297.079,07 €	481.956,61 €	902.896,51 €	125.783,88 €	
	565.082,95 €	1.404.154,35 €	1.861.849,08 €	744.200,87 €	289.259,67 €	559.813,68 €	1.054.688,79 €	428.293,55 €	574.828,24 €	1.138.086,10 €	159.638,78 €	
<b>4 CANAL</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
CAMINOS						23.457,45 €	36.417,48 €	275.267,00 €				
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD	65.054,66 €											
EQUIPOS ELECTROMECANICOS										53.785,59 €		
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL	303.724,27 €		1.014.185,82 €	130.246,62 €	107.746,88 €	197.637,84 €	1.231.171,03 €	193.394,02 €	88.968,14 €	307.353,35 €	144.304,23 €	
	368.778,93 €	0,00 €	1.014.185,82 €	130.246,62 €	107.746,88 €	221.095,28 €	1.267.588,51 €	468.661,02 €	142.753,74 €	307.353,35 €	144.304,23 €	
<b>5 CONDUCCION</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL												
<b>6 EMBALSE</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
CAMINOS	48.763,03 €								37.309,23 €			
EDIFICACION												31.750,98 €
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS			20.178,90 €		34.409,76 €	66.572,02 €		35.279,78 €		30.409,76 €		
INSTRUMENTACION			12.332,76 €									
OBRA CIVIL	357.532,54 €	210.298,24 €	836.862,37 €	170.167,42 €	25.173,41 €	383.760,55 €	1.217.321,57 €	361.575,49 €	512.320,77 €	324.346,94 €	82.023,52 €	
	406.295,56 €	210.298,24 €	869.374,03 €	170.167,42 €	59.583,17 €	450.332,56 €	1.217.321,57 €	396.855,27 €	549.629,99 €	354.756,70 €	113.774,49 €	



ACTIVO	Tipología										
<b>1 AZUD</b>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS			56.501,27 €			42.806,57 €	61.377,72 €				976.211,62 €
EDIFICACION	66.137,61 €			103.115,93 €	61.904,79 €						263.262,65 €
ELECTRICIDAD		30.230,47 €		20.921,79 €		13.632,20 €					15.154.138,60 €
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	100.594,23 €		364.455,80 €	25.630,72 €	81.268,72 €	32.804,12 €	380.026,18 €	7.175,91 €	122.271,02 €	7.233,78 €	5.560.514,57 €
INSTRUMENTACION				18.533,72 €	56.863,21 €						265.513,23 €
OBRA CIVIL	123.732,03 €	65.761,17 €	181.723,66 €	24.787,25 €	61.761,02 €	33.036,17 €	29.934,85 €	57.640,74 €	48.488,94 €		30.720.752,43 €
	290.463,87 €	95.991,64 €	602.680,73 €	192.989,41 €	261.797,74 €	122.279,05 €	471.338,75 €	64.816,65 €	170.759,97 €	7.233,78 €	52.940.393,09 €
<b>2 CANAL</b>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS			30.402,04 €				30.501,96 €				2.292.901,64 €
EDIFICACION											0,00 €
ELECTRICIDAD											116.146,95 €
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS			74.653,64 €				32.896,26 €		117.722,60 €		16.557.722,12 €
INSTRUMENTACION											339.657,45 €
OBRA CIVIL	1.111.319,61 €	55.331,03 €	60.902,44 €	104.752,64 €	572.215,12 €	172.127,58 €	116.994,23 €	171.873,82 €	307.851,41 €	23.477,03 €	185.126.819,47 €
	1.111.319,61 €	55.331,03 €	165.958,12 €	104.752,64 €	572.215,12 €	172.127,58 €	180.392,45 €	171.873,82 €	425.574,01 €	23.477,03 €	204.433.247,63 €
<b>3 CANAL</b>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS		30.835,58 €	242.910,37 €	176.354,30 €							4.351.909,61 €
EDIFICACION		28.496,56 €									1.745.926,59 €
ELECTRICIDAD				46.375,82 €					60.060,07 €		9.471.689,53 €
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	288.493,21 €	62.374,59 €	245.649,05 €	56.576,00 €	103.618,19 €	102.426,82 €	80.270,69 €	142.782,16 €	141.292,57 €	30.066,32 €	8.139.580,08 €
INSTRUMENTACION		36.446,58 €	11.407,26 €								611.246,60 €
OBRA CIVIL	91.843,33 €	147.383,55 €	1.804.959,53 €	214.925,03 €	204.183,21 €	502.658,51 €	346.203,28 €	267.053,67 €	573.667,70 €	23.477,03 €	170.047.881,95 €
	380.336,54 €	305.536,86 €	2.304.926,21 €	494.231,15 €	307.801,40 €	605.085,33 €	426.473,97 €	409.835,83 €	775.020,33 €	53.543,35 €	194.368.234,36 €
<b>4 CANAL</b>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS	95.232,10 €	15.220,13 €	43.854,85 €					85.321,75 €			2.506.175,49 €
EDIFICACION											123.132,57 €
ELECTRICIDAD											224.186,81 €
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS			107.003,35 €	65.538,30 €	52.977,31 €						5.389.654,57 €
INSTRUMENTACION											340.874,26 €
OBRA CIVIL	363.849,25 €	65.104,04 €	113.083,00 €	60.567,22 €	661.746,29 €	501.381,03 €	2.343.040,53 €	300.329,48 €	262.205,58 €		54.270.661,72 €
	459.081,36 €	80.324,16 €	263.941,20 €	126.105,52 €	714.723,61 €	501.381,03 €	2.343.040,53 €	385.651,23 €	262.205,58 €	0,00 €	62.854.685,43 €
<b>5 CONDUCCION</b>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS											0,00 €
EDIFICACION											0,00 €
ELECTRICIDAD								539.791,62 €			539.791,62 €
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS								385.565,44 €			385.565,44 €
INSTRUMENTACION											0,00 €
OBRA CIVIL								6.785.951,82 €			6.785.951,82 €
								7.711.308,89 €			7.711.308,89 €
<b>6 EMBALSE</b>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS	63.225,84 €										2.700.550,89 €
EDIFICACION									29.948,14 €		159.970,00 €
ELECTRICIDAD							50.795,64 €				1.011.133,67 €
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS			4.960,46 €	24.421,25 €			10.682,02 €	68.708,24 €	10.705,63 €	10.781,10 €	6.863.155,37 €
INSTRUMENTACION				510.364,43 €							1.147.222,90 €
OBRA CIVIL		153.859,92 €	590.333,06 €		372.011,44 €		156.561,52 €	83.282,78 €	88.672,91 €		137.463.423,24 €
	63.225,84 €	153.859,92 €	595.293,52 €	534.785,67 €	372.011,44 €	0,00 €	218.039,18 €	151.991,02 €	129.326,68 €	10.781,10 €	149.345.456,08 €

ACTIVO	Tipología				VALOR PATRIMONIAL CHS	PUESTA DE SERVICIO	VIDA UTIL	%OPER. Y MANT.	
<b>7</b>	<b>EMBALSE</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>	<b>1972</b>
	CAMINOS		931.649,33 €	698.736,99 €	4.658,25 €				
	EDIFICACION		316.944,63 €	237.708,47 €	1.584,72 €	1.041.586,67 €			
	ELECTRICIDAD		495.877,34 €	49.587,73 €	29.752,64 €				
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		1.518.619,42 €	303.723,88 €	48.595,82 €				
	INSTRUMENTACION		1.027.787,69 €	102.778,77 €	61.667,26 €				
	OBRA CIVIL		53.947.951,82 €	43.158.361,46 €	215.791,81 €	16.348.784,33 €			466.935,92 €
		80.844.117,38 €	58.238.830,23 €	44.550.897,32 €	362.050,50 €	17.390.371,00 €	1985	1,2	466.935,92 €
									0,00 €
<b>8</b>	<b>EMBALSE</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>	<b>1972</b>
	CAMINOS		393.580,03 €	295.185,02 €	1.967,90 €				
	EDIFICACION		443.105,38 €	332.329,04 €	2.215,53 €	468.081,53 €			
	ELECTRICIDAD		1.506.859,66 €	150.685,97 €	90.411,58 €				
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		756.622,71 €	151.324,54 €	24.211,93 €				
	INSTRUMENTACION		42.238,25 €	4.223,83 €	2.534,30 €				
	OBRA CIVIL		2.258.981,27 €	1.807.185,02 €	9.035,93 €	10.246.109,42 €			
		5.858.892,03 €	5.401.387,31 €	2.740.933,41 €	130.377,15 €	10.714.190,95 €	1980	1,2	
<b>9</b>	<b>PRESA</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>	<b>1972</b>
	CAMINOS		567.408,01 €	425.556,01 €	2.837,04 €				
	EDIFICACION		0,01 €	0,01 €	0,00 €	464.904,22 €			
	ELECTRICIDAD		34.171,43 €	3.417,14 €	2.050,29 €				
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		65.885,44 €	13.177,09 €	2.108,33 €				
	INSTRUMENTACION		35.423,70 €	3.542,37 €	2.125,42 €				
	OBRA CIVIL		58.919.618,64 €	47.135.694,91 €	235.678,47 €	61.909.031,15 €			
		118.381.272,34 €	59.622.507,23 €	47.581.387,53 €	244.799,56 €	62.373.935,37 €	1999	1,2	
<b>10</b>	<b>%PRESA</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>	<b>1972</b>
	CAMINOS		0,00 €	0,00 €	0,00 €				
	EDIFICACION		0,00 €	0,00 €	0,00 €				
	ELECTRICIDAD		0,00 €	0,00 €	0,00 €	6.093.506,18 €			
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		30.066,32 €	6.013,26 €	962,12 €	3.280.833,80 €			
	INSTRUMENTACION		13.777.479,86 €	1.377.747,99 €	826.648,79 €				
	OBRA CIVIL		0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.054.277,97 €			
			13.807.546,18 €	1.383.761,25 €	827.610,91 €	11.428.617,95 €	2015	1,2	
<b>11</b>	<b>%PRESA</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>	<b>1972</b>
	CAMINOS		224.401,12 €	168.300,84 €	1.122,01 €				
	EDIFICACION		0,01 €	0,01 €	0,00 €				
	ELECTRICIDAD		0,01 €	0,00 €	0,00 €				
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		420.924,94 €	84.184,99 €	13.469,60 €				
	INSTRUMENTACION		0,01 €	0,00 €	0,00 €				
	OBRA CIVIL		17.597.681,88 €	14.078.145,50 €	70.390,73 €				
			18.243.007,96 €	14.330.631,33 €	84.982,33 €		1989	1,2	
<b>12</b>	<b>%PRESA</b>	<b>INVER. CEDEX 2010</b>	<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>			<b>1971</b>	<b>1972</b>
	CAMINOS		211.152,76 €	158.364,57 €	1.055,76 €				
	EDIFICACION		0,01 €	0,01 €	0,00 €				
	ELECTRICIDAD		72.680,75 €	7.268,07 €	4.360,84 €				
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		14.790.874,49 €	2.958.174,90 €	473.307,98 €				
	INSTRUMENTACION		40.939,92 €	4.093,99 €	2.456,40 €				
	OBRA CIVIL		1.033.378,12 €	826.702,49 €	4.133,51 €				
			11.826.166,94 €	3.954.604,03 €	485.314,50 €		1986	1,2	

ACTIVO	Tipología	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
<b>7</b>	<b>EMBALSE</b>													
	CAMINOS												230.126,77 €	701.522,55 €
	EDIFICACION													316.944,63 €
	ELECTRICIDAD													495.877,34 €
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS								1.241.213,45 €					277.405,97 €
	INSTRUMENTACION											341.484,75 €		686.302,94 €
	OBRA CIVIL		343.751,83 €						33.321,71 €		8.788.579,10 €	35.749.130,30 €	8.141.349,01 €	424.883,95 €
		0,00 €	343.751,83 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.274.535,16 €	0,00 €	8.788.579,10 €	36.090.615,05 €	8.371.475,78 €	2.902.937,39 €
<b>8</b>	<b>EMBALSE</b>													
	CAMINOS								393.580,03 €					
	EDIFICACION								443.105,38 €					
	ELECTRICIDAD								1.506.859,66 €					
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS								756.622,71 €					
	INSTRUMENTACION								42.238,25 €					
	OBRA CIVIL								2.258.981,27 €					
											0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>9</b>	<b>PRESA</b>													
	CAMINOS												526.520,91 €	
	EDIFICACION													
	ELECTRICIDAD													
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS													
	INSTRUMENTACION													
	OBRA CIVIL													
													526.520,91 €	
<b>10</b>	<b>%PRESA</b>													
	CAMINOS													
	EDIFICACION													
	ELECTRICIDAD													
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS													
	INSTRUMENTACION													
	OBRA CIVIL													
<b>11</b>	<b>%PRESA</b>													
	CAMINOS													
	EDIFICACION													
	ELECTRICIDAD													
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS													
	INSTRUMENTACION													
	OBRA CIVIL													
<b>12</b>	<b>%PRESA</b>													
	CAMINOS													
	EDIFICACION													
	ELECTRICIDAD										72.680,75 €			
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS													
	INSTRUMENTACION													
	OBRA CIVIL												48.546,47 €	984.831,65 €
											72.680,75 €	0,00 €	48.546,47 €	984.831,65 €

ACTIVO	Tipología											
<b>7 EMBALSE</b>	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CAMINOS									47.050,55 €	53.808,27 €		
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS									49.802,21 €			
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL				678.727,67 €	339.936,42 €	225.075,47 €	46.255,34 €		166.698,03 €		429.124,68 €	
	0,00 €	0,00 €	0,00 €	678.727,67 €	339.936,42 €	225.075,47 €	46.255,34 €	0,00 €	263.550,80 €	53.808,27 €	429.124,68 €	
<b>8 EMBALSE</b>	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CAMINOS												145.914,57 €
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL									22.719,48 €		56.588,76 €	
	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	22.719,48 €	0,00 €	202.503,33 €	
<b>9 PRESA</b>	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL												
<b>10 %PRESA</b>	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL												
<b>11 %PRESA</b>	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CAMINOS				224.401,12 €								
EDIFICACION				0,01 €								
ELECTRICIDAD				0,01 €								
EQUIPOS ELECTROMECANICOS				420.924,94 €								
INSTRUMENTACION				0,01 €								
OBRA CIVIL		300.402,65 €		17.297.279,22 €	752.694,80 €		7.053.536,14 €		79.096,07 €			
		300.402,65 €	0,00 €	17.942.605,31 €	752.694,80 €	0,00 €	7.053.536,14 €	0,00 €	79.096,07 €	0,00 €	0,00 €	
<b>12 %PRESA</b>	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
CAMINOS	211.152,76 €											
EDIFICACION	0,01 €											
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	14.790.874,49 €											
INSTRUMENTACION	40.939,92 €											
OBRA CIVIL									299.946,81 €	147.071,09 €	81.670,03 €	
	15.042.967,17 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	299.946,81 €	147.071,09 €	81.670,03 €	

ACTIVO	Tipología											
<b>7 EMBALSE</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
CAMINOS				92.910,37 €	40.113,98 €		38.218,06 €	36.975,00 €				15.220,13 €
EDIFICACION	27.822,71 €						36.747,86 €		22.639,01 €			
ELECTRICIDAD			10.717,00 €									15.215,87 €
EQUIPOS ELECTROMECANICOS						16.193,13 €	21.690,43 €		148.633,50 €			24.180,90 €
INSTRUMENTACION						34.222,71 €						
OBRA CIVIL	351.121,99 €	407.433,42 €	53.178,08 €	13.889,63 €	67.748,49 €	564.887,11 €		33.986,19 €	62.610,36 €	57.143,83 €	27.240,73 €	
	378.944,70 €	407.433,42 €	63.895,08 €	106.800,00 €	107.862,47 €	615.302,95 €	96.656,35 €	70.961,19 €	233.882,88 €	72.359,70 €	66.641,76 €	
<b>8 EMBALSE</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
CAMINOS						49.316,26 €			33.212,58 €			
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD			31.111,83 €					54.970,85 €				
EQUIPOS ELECTROMECANICOS				49.995,44 €	31.757,48 €	55.700,14 €		15.623,75 €		60.014,12 €		
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL	404.754,31 €		68.800,97 €	50.008,61 €		42.482,91 €						31.447,63 €
	404.754,31 €	0,00 €	99.912,79 €	100.004,05 €	31.757,48 €	147.499,31 €	0,00 €	70.594,60 €	33.212,58 €	60.014,12 €		31.447,63 €
<b>9 PRESA</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
CAMINOS			40.887,10 €									
EDIFICACION			0,01 €									
ELECTRICIDAD			34.171,43 €									
EQUIPOS ELECTROMECANICOS			65.885,44 €							792.854,05 €		
INSTRUMENTACION			35.423,70 €									8.483,71 €
OBRA CIVIL			58.919.618,64 €				33.594,14 €					
		0,00 €	59.095.986,31 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	33.594,14 €	0,00 €	0,00 €	792.854,05 €		8.483,71 €
<b>10 %PRESA</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL												
<b>11 %PRESA</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS												
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL	19.003.494,21 €		388.463,46 €		386.308,94 €	380.812,90 €						
	19.003.494,21 €	0,00 €	388.463,46 €	0,00 €	386.308,94 €	380.812,90 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>12 %PRESA</b>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
CAMINOS												
EDIFICACION												
ELECTRICIDAD												
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	6.497,89 €			9.925,88 €								
INSTRUMENTACION												
OBRA CIVIL	136.252,31 €		7.691.681,47 €			422.653,26 €	14.831,69 €					
	142.750,21 €	0,00 €	7.691.681,47 €	9.925,88 €	0,00 €	422.653,26 €	14.831,69 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

ACTIVO	Tipología								
<b>7 EMBALSE</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS					30.501,96 €				1.286.447,65 €
EDIFICACION							29.948,14 €		434.102,35 €
ELECTRICIDAD									521.810,21 €
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	33.886,97 €		18.085,40 €		70.504,33 €	35.428,45 €	10.705,63 €	10.781,10 €	1.958.511,49 €
INSTRUMENTACION									1.062.010,40 €
OBRA CIVIL	51.788,44 €	78.174,50 €	63.296,87 €	174.433,66 €	97.997,17 €	109.289,25 €	29.942,28 €		58.077.931,44 €
	85.675,42 €	78.174,50 €	81.382,28 €	174.433,66 €	199.003,47 €	144.717,69 €	70.596,04 €	10.781,10 €	63.340.813,53 €
<b>8 EMBALSE</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS							48.488,94 €		670.512,38 €
EDIFICACION			206.464,77 €						649.570,15 €
ELECTRICIDAD		20.921,79 €		13.632,20 €		19.337,16 €			1.646.833,48 €
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	65.779,17 €		18.085,40 €		7.167,30 €	7.175,91 €	7.183,15 €	7.233,78 €	1.082.338,36 €
INSTRUMENTACION									42.238,25 €
OBRA CIVIL									2.935.783,93 €
	65.779,17 €	20.921,79 €	224.550,18 €	13.632,20 €	7.167,30 €	26.513,07 €	55.672,09 €	7.233,78 €	1.625.889,26 €
<b>9 PRESA</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS									567.408,01 €
EDIFICACION									
ELECTRICIDAD		20.921,79 €		13.632,20 €	59.747,42 €				128.472,84 €
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	61.854,79 €	25.630,72 €		55.365,65 €	7.167,30 €	56.164,55 €	115.294,03 €	7.233,78 €	1.187.450,31 €
INSTRUMENTACION		62.498,20 €							106.405,61 €
OBRA CIVIL		531.891,25 €	54.248,51 €			58.724,10 €			59.598.076,64 €
	61.854,79 €	640.941,95 €	54.248,51 €	68.997,85 €	66.914,73 €	114.888,65 €	115.294,03 €	7.233,78 €	61.587.813,42 €
<b>10 %PRESA</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS									
EDIFICACION									
ELECTRICIDAD									
EQUIPOS ELECTROMECANICOS								30.066,32 €	30.066,32 €
INSTRUMENTACION							80.460,18 €	13.697.019,68 €	13.777.479,86 €
OBRA CIVIL									0,00 €
							80.460,18 €	13.727.086,00 €	13.807.546,18 €
<b>11 %PRESA</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS									224.401,12 €
EDIFICACION									
ELECTRICIDAD									
EQUIPOS ELECTROMECANICOS									420.924,94 €
INSTRUMENTACION									
OBRA CIVIL				175.950,00 €					45.818.038,39 €
	0,00 €	0,00 €	0,00 €	175.950,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	46.463.364,48 €
<b>12 %PRESA</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total general
CAMINOS			27.817,10 €						238.969,85 €
EDIFICACION									0,01 €
ELECTRICIDAD									72.680,75 €
EQUIPOS ELECTROMECANICOS		175.593,48 €							14.982.891,74 €
INSTRUMENTACION									40.939,92 €
OBRA CIVIL	3.260.983,70 €		27.817,10 €	78.561,56 €	228.232,88 €	118.743,87 €		28.637,22 €	13.570.461,11 €
	3.260.983,70 €	175.593,48 €	55.634,19 €	78.561,56 €	228.232,88 €	118.743,87 €	0,00 €	28.637,22 €	28.905.943,38 €

*Apéndice 3: Tablas de indicador ASI.*



1 - OPTIMO																										
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - OPTIMO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI - OPTIMO								
	1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015		
CAMINOS	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	66.487,75 €	56.501,27 €	104.184,28 €	18.446,22 €	37.602,28 €	39.195,13 €	40.354,59 €	42.410,15 €	62.685,15 €	69.977,16 €	749.038,31 €	0,016	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	0,90	1,49			
EDIFICACION	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	32.104,32 €	231.158,33 €	0,00 €	4.188,46 €	4.109,83 €	4.004,99 €	3.900,15 €	5.458,36 €	12.707,99 €	19.381,38 €	0,00 €	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	18,19	0,00			
ELECTRICIDAD	0,00 €	0,00 €	0,00 €	82.482,89 €	26.967,67 €	51.152,26 €	13.632,20 €	880.818,33 €	683.083,60 €	413.445,34 €	137.517,12 €	90.341,72 €	90.561,45 €	90.113,12 €	14.979.903,58 €	0,328	0,00	0,00	0,00	0,60	0,30	0,56	0,15			
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	0,00 €	0,00 €	498.027,28 €	1.879.148,26 €	530.306,33 €	571.949,47 €	549.511,02 €	90.914,13 €	80.131,86 €	72.381,68 €	129.813,73 €	177.611,38 €	197.971,82 €	218.959,35 €	1.531.572,21 €	0,034	0,00	0,00	6,88	14,48	2,99	2,89	2,51			
INSTRUMENTACION	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	75.396,93 €	0,00 €	11.178,84 €	8.669,30 €	413.445,34 €	137.517,12 €	90.341,72 €	90.561,45 €	90.113,12 €	190.116,30 €	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00			
OBRA CIVIL	257.818,43 €	929.704,12 €	203.283,08 €	268.594,17 €	253.954,96 €	457.765,13 €	169.100,70 €	1.692.961,56 €	1.698.347,89 €	1.721.473,26 €	1.702.928,89 €	1.687.616,11 €	1.680.825,81 €	1.666.948,74 €	28.180.531,84 €	0,618	0,15	0,55	0,12	0,16	0,15	0,27	0,10			

2 - OPTIMO																										
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - OPTIMO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI - OPTIMO								
	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015		
CAMINOS	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	88.797,28 €	30.402,04 €	30.501,96 €	-	55.358,36 €	102.924,15 €	126.267,23 €	128.489,47 €	130.523,97 €	131.616,62 €	2.143.200,36 €	0,012	-	0,00	0,00	0,00	0,69	0,23	0,23			
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €	0,000	-	-	-	-	-	-	-			
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	0,00 €	57.207,48 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	3.281,75 €	2.263,28 €	3.714,74 €	3.573,90 €	2.512,99 €	1.452,08 €	58.939,47 €	0,000	-	0,00	0,00	15,40	0,00	0,00	0,00			
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	-	0,00 €	0,00 €	110.651,28 €	73.022,37 €	74.653,64 €	150.618,86 €	-	370.345,73 €	311.189,01 €	267.424,30 €	202.985,50 €	148.067,42 €	89.934,63 €	16.148.775,97 €	0,088	-	0,00	0,00	0,41	0,36	0,50	1,67			
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	8.313,18 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	9.940,33 €	12.723,62 €	6.624,38 €	2.426,15 €	1.988,07 €	1.988,07 €	331.344,27 €	0,002	-	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00			
OBRA CIVIL	-	396.202,57 €	3.173.887,73 €	13.024.098,67 €	1.121.518,69 €	1.904.520,83 €	792.324,06 €	-	9.745.126,86 €	9.382.261,09 €	9.192.518,47 €	9.322.967,46 €	8.943.688,83 €	8.517.158,86 €	164.714.266,92 €	0,898	-	0,04	0,34	1,42	0,12	0,21	0,09			

3 - OPTIMO																										
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - OPTIMO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI - OPTIMO								
	-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015		
CAMINOS	-	0,00 €	184.031,23 €	201.448,77 €	89.162,41 €	450.100,25 €	0,00 €	-	40.920,37 €	207.454,43 €	214.462,62 €	217.275,11 €	226.923,05 €	236.438,97 €	3.427.166,95 €	0,019	-	0,00	0,89	0,94	0,41	1,98	0,00			
EDIFICACION	-	0,00 €	38.713,36 €	0,00 €	0,00 €	28.496,56 €	0,00 €	-	20.043,88 €	98.708,54 €	97.042,06 €	95.995,19 €	94.842,29 €	92.668,84 €	1.678.716,67 €	0,009	-	0,00	0,00	0,40	0,00	0,30	0,00			
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	0,00 €	86.408,78 €	0,00 €	46.375,82 €	60.060,07 €	-	61.749,28 €	266.318,02 €	193.107,61 €	119.503,98 €	67.446,03 €	36.820,07 €	9.278.844,86 €	0,052	-	0,00	0,00	0,45	0,00	0,69	1,63			
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	-	0,00 €	611.958,51 €	395.876,71 €	403.968,20 €	756.711,05 €	496.838,56 €	-	63.588,62 €	303.104,82 €	277.550,05 €	251.087,55 €	242.183,36 €	223.215,33 €	5.474.227,06 €	0,031	-	0,00	2,02	1,43	1,61	3,12	2,23			
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	33.046,19 €	47.853,84 €	0,00 €	-	5.982,31 €	303.104,82 €	14.637,57 €	7.881,84 €	3.912,65 €	3.182,08 €	530.346,57 €	0,003	-	0,00	0,00	0,00	4,19	12,23	0,00			
OBRA CIVIL	-	0,00 €	2.356.522,93 €	4.136.830,02 €	2.829.358,66 €	2.463.294,65 €	1.713.060,18 €	-	1.859.799,93 €	9.094.796,00 €	8.866.682,45 €	8.572.290,33 €	8.242.953,90 €	7.909.375,07 €	156.548.815,51 €	0,885	-	0,00	0,26	0,47	0,33	0,30	0,22			

4 - OPTIMO																										
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - OPTIMO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI - OPTIMO								
	-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015		
CAMINOS	-	0,00 €	23.457,45 €	311.684,48 €	154.307,08 €	85.321,75 €	0,00 €	-	46.006,06 €	112.987,18 €	110.161,10 €	120.104,52 €	131.452,86 €	133.691,01 €	1.931.404,74 €	0,037	-	0,00	0,00	0,21	2,60	1,17	0,64			
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	2.933,02 €	7.203,26 €	7.018,56 €	6.833,86 €	6.649,16 €	6.464,46 €	123.132,57 €	0,002	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	65.054,66 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	3.475,45 €	7.471,42 €	7.722,45 €	169.153,76 €	2.015,06 €	954,79 €	159.132,15 €	0,003	-	0,00	8,71	0,00	0,00	0,00	0,00			
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	-	0,00 €	273.151,40 €	0,00 €	53.785,59 €	225.518,96 €	0,00 €	-	110.520,31 €	248.165,15 €	213.746,79 €	169.153,76 €	126.068,42 €	91.193,74 €	4.837.198,62 €	0,093	-	0,00	1,10	0,00	0,32	1,79	0,00			
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	7.444,69 €	14.316,72 €	8.180,98 €	2.781,53 €	2.045,25 €	2.045,25 €	340.874,26 €	0,007	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
OBRA CIVIL	-	114.289,45 €	1.654.268,29 €	1.449.817,15 €	1.965.190,78 €	1.264.349,80 €	3.406.956,63 €	-	1.054.711,42 €	2.592.376,29 €	2.556.975,62 €	2.545.911,16 €	2.476.335,95 €	2.530.827,75 €	44.415.789,63 €	0,857	-	0,11	0,64	0,57	0,77	0,51	1,35			

6 - OPTIMO																										
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - OPTIMO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI - OPTIMO								
	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015		
CAMINOS	-	0,00 €	48.763,03 €	0,00 €	37.309,23 €	63.225,84 €	0,00 €	-	90.926,65 €	148.881,49 €	147.581,82 €	145.034,11 €	145.855,58 €	142.133,28 €	2.551.252,80 €	0,018	-	0,00	0,33	0,00	0,26	0,43	0,00			
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	31.750,98 €	0,00 €	29.948,14 €	-	3.502,37 €	5.719,37 €	5.571,96 €	5.952,01 €	7.182,21 €	7.796,47 €	98.270,89 €	0,001	-	0,00	0,00	0,00	5,33	0,00	3,84			
ELECTRICIDAD	-	51.089,98 €	4.406,67 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	26.856,51 €	45.134,47 €	34.937,38 €	24.626,97 €	14.316,56 €	904.841,38 €	0,006	-	1,90	0,10	0,00	0,00	0,00	7,42				
EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	-	0,00 €	51.595,56 €	121.160,67 €	65.689,54 €	29.381,71 €	100.876,99 €	-	218.837,02 €	320.624,89 €	253.720,97 €	202.777,48 €	140.033,42 €	85.697,26 €	6.494.450,89 €	0,046	-	0,00	0,16	0,48	0,32	0,21	1,18			
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	12.332,76 €	0,00 €	510.364,43 €	0,00 €	-	19.784,97 €	23.981,79 €	4.492,80 €	16.549,63 €	25.375,85 €	0,00 €	624.525,71 €	0,004	-	0,00	0,89	0,00	0,00	30,84	0,00			
OBRA CIVIL	-	0,00 €	1.098.248,94 €	1.626.261,99 €	2.497.588,28 €	1.116.204,42 €	328.517,21 €	-	4.671.008,27 €	7.696.628,58 €	7.626.005,61 €	7.616.624,57 €	7.527.131,15 €	7.423.785,94 €	130.796.602,41 €	0,925	-	0,00	0,14	0,21	0,33	0,15	0,04			

7 - OPTIMO																										
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - OPTIMO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI - OPTIMO								
	-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015		
CAMINOS	-	0,00 €	100.858,82 €	92.910,37 €	115.307,04 €	15.220,13 €	30.501,96 €	-	55.060,48 €	55.762,47 €	59.750,09 €	66.588,88 €	68.747,30 €	68.917,97												



1 - MEDIO																							
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MEDIO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI MEDIO					
	1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	66.487,75 €	56.501,27 €	104.184,28 €	13.834,66 €	28.201,71 €	29.396,35 €	30.265,94 €	31.807,61 €	47.013,86 €	52.482,87 €	749.038,31 €	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,09	1,20	1,99
EDIFICACION	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	32.104,32 €	231.158,33 €	0,00 €	3.141,35 €	3.082,37 €	3.003,74 €	2.925,11 €	4.093,77 €	9.530,99 €	14.536,03 €	0,00 €	0,00	0,00	0,00	0,00	7,84	24,25	0,00	
ELECTRICIDAD	0,00 €	0,00 €	0,00 €	82.482,89 €	26.967,67 €	51.152,26 €	13.632,20 €	660.613,75 €	512.312,70 €	310.084,00 €	103.137,84 €	67.756,29 €	67.921,09 €	67.584,84 €	14.979.903,58 €	0,33	0,00	0,00	0,00	0,80	0,40	0,75	0,20
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	0,00 €	0,00 €	498.027,28 €	1.879.148,26 €	530.306,33 €	571.949,47 €	549.511,02 €	68.185,59 €	60.098,89 €	54.286,26 €	97.360,30 €	133.208,54 €	148.478,86 €	164.219,51 €	1.531.572,21 €	0,03	0,00	0,00	9,17	19,30	3,98	3,85	3,35
INSTRUMENTACION	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	75.396,93 €	0,00 €	8.384,13 €	6.501,98 €	310.084,00 €	103.137,84 €	67.756,29 €	67.921,09 €	67.584,84 €	190.116,30 €	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00
OBRA CIVIL	257.818,43 €	929.704,12 €	203.283,08 €	268.594,17 €	253.954,96 €	457.765,13 €	169.100,70 €	1.269.721,17 €	1.273.760,92 €	1.291.104,95 €	1.277.196,67 €	1.265.712,08 €	1.260.619,35 €	1.250.211,56 €	28.180.531,84 €	0,62	0,20	0,73	0,16	0,21	0,20	0,36	0,14

2 - MEDIO																							
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MEDIO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI MEDIO					
	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	88.797,28 €	30.402,04 €	30.501,96 €	-	41.518,77 €	77.193,11 €	94.700,42 €	96.367,10 €	97.892,98 €	98.712,46 €	2.143.200,36 €	0,012	-	0,00	0,00	0,00	0,92	0,31	0,31
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €	0,000	-	-	-	-	-	-	
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	0,00 €	57.207,48 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	2.461,31 €	1.697,46 €	2.786,05 €	2.680,43 €	1.884,74 €	1.089,06 €	58.939,47 €	0,000	-	0,00	0,00	20,53	0,00	0,00	0,00
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	0,00 €	110.651,28 €	73.022,37 €	74.653,64 €	150.618,86 €	-	277.759,30 €	233.391,76 €	200.568,23 €	152.239,12 €	111.050,56 €	67.450,97 €	16.148.775,97 €	0,088	-	0,00	0,00	0,55	0,48	0,67	2,23
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	8.313,18 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	7.455,25 €	9.542,71 €	4.974,28 €	1.819,61 €	1.491,05 €	1.491,05 €	331.344,27 €	0,002	-	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00
OBRA CIVIL	-	396.202,57 €	3.173.887,73 €	13.024.098,67 €	1.121.518,69 €	1.904.520,83 €	792.324,06 €	-	7.308.845,15 €	7.036.695,82 €	6.894.388,85 €	6.992.225,60 €	6.707.766,62 €	6.387.869,14 €	164.714.266,92 €	0,898	-	0,05	0,45	1,89	0,16	0,28	0,12

3 - MEDIO																							
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MEDIO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI MEDIO					
	-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	184.031,23 €	201.448,77 €	89.162,41 €	450.100,25 €	0,00 €	-	30.690,28 €	155.590,82 €	160.846,96 €	162.956,33 €	170.192,29 €	177.329,23 €	3.427.166,95 €	0,019	-	0,00	1,18	1,25	0,55	2,64	0,00
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	38.713,36 €	0,00 €	28.496,56 €	0,00 €	-	15.032,91 €	74.031,40 €	72.781,55 €	71.996,39 €	71.131,72 €	69.501,63 €	1.678.716,67 €	0,009	-	0,00	0,00	0,53	0,00	0,40	0,00
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	0,00 €	86.408,78 €	0,00 €	46.375,82 €	60.060,07 €	-	46.311,96 €	199.738,51 €	144.830,71 €	89.627,98 €	50.584,53 €	27.615,05 €	9.278.844,86 €	0,052	-	0,00	0,00	0,60	0,00	0,92	2,17
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	611.958,51 €	395.876,71 €	403.968,20 €	756.711,05 €	496.838,56 €	-	47.691,47 €	227.328,62 €	208.162,54 €	188.315,66 €	181.637,52 €	167.411,50 €	5.474.227,06 €	0,031	-	0,00	2,69	1,90	2,15	4,17	2,97
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	33.046,19 €	47.853,84 €	0,00 €	-	4.486,73 €	227.328,62 €	10.978,17 €	5.911,38 €	2.934,48 €	2.386,56 €	530.346,57 €	0,003	-	0,00	0,00	0,00	5,59	16,31	0,00
OBRA CIVIL	-	0,00 €	2.356.522,93 €	4.136.830,02 €	2.829.358,66 €	2.463.294,65 €	1.713.060,18 €	-	1.394.849,95 €	6.821.097,00 €	6.650.011,84 €	6.429.217,75 €	6.182.215,43 €	5.932.031,30 €	156.548.815,51 €	0,885	-	0,00	0,35	0,62	0,44	0,40	0,29

4 - MEDIO																							
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MEDIO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI MEDIO					
	-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	0,00 €	23.457,45 €	311.684,48 €	154.307,08 €	85.321,75 €	-	34.504,55 €	84.740,38 €	82.620,82 €	90.078,39 €	98.589,65 €	100.268,25 €	1.931.404,74 €	0,037	-	0,00	0,00	0,28	3,46	1,57	0,85
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	2.199,76 €	5.402,44 €	5.263,92 €	5.125,39 €	4.986,87 €	4.848,34 €	123.132,57 €	0,002	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	65.054,66 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	2.606,58 €	5.603,56 €	5.791,84 €	126.865,32 €	1.511,30 €	716,09 €	159.132,15 €	0,003	-	0,00	11,61	0,00	0,00	0,00	0,00
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	273.151,40 €	0,00 €	53.785,59 €	225.518,96 €	0,00 €	-	82.890,24 €	186.123,87 €	160.310,09 €	126.865,32 €	94.551,32 €	68.395,31 €	4.837.198,62 €	0,093	-	0,00	1,47	0,00	0,42	2,39	0,00
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	5.583,52 €	10.737,54 €	6.135,74 €	2.086,15 €	1.533,93 €	1.533,93 €	340.874,26 €	0,007	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OBRA CIVIL	-	114.289,45 €	1.654.268,29 €	1.449.817,15 €	1.965.190,78 €	1.264.349,80 €	3.406.956,63 €	-	791.033,57 €	1.944.282,22 €	1.917.731,72 €	1.909.433,37 €	1.857.251,96 €	1.898.120,81 €	44.415.789,63 €	0,857	-	0,14	0,85	0,76	1,03	0,68	1,79

6 - MEDIO																							
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MEDIO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI MEDIO					
	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	48.763,03 €	0,00 €	37.309,23 €	63.225,84 €	0,00 €	-	68.194,99 €	111.661,12 €	110.686,36 €	108.775,58 €	109.391,69 €	106.599,96 €	2.551.252,80 €	0,018	-	0,00	0,44	0,00	0,34	0,58	0,00
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	31.750,98 €	0,00 €	29.948,14 €	-	2.626,78 €	4.289,52 €	4.178,97 €	4.464,01 €	5.386,65 €	5.847,35 €	98.270,89 €	0,001	-	0,00	0,00	0,00	7,11	0,00	5,12
ELECTRICIDAD	-	51.089,98 €	4.406,67 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	50.795,64 €	-	20.142,38 €	33.850,86 €	26.203,03 €	18.470,23 €	10.737,42 €	5.133,53 €	904.841,38 €	0,006	-	2,54	0,13	0,00	0,00	0,00	9,89
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	51.595,56 €	121.160,67 €	65.689,54 €	29.381,71 €	100.876,99 €	-	164.127,76 €	240.468,67 €	190.290,72 €	152.083,11 €	105.025,06 €	64.272,94 €	6.494.450,89 €	0,046	-	0,00	0,21	0,64	0,43	0,28	1,57
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	12.332,76 €	0,00 €	0,00 €	510.364,43 €	0,00 €	-	14.838,73 €	17.986,34 €	10.433,43 €	3.369,60 €	12.412,22 €	19.031,89 €	624.525,71 €	0,004	-	0,00	0,00	1,18	0,00	41,12	0,00
OBRA CIVIL	-	0,00 €	1.098.248,94 €	1.626.261,99 €	2.497.588,28 €	1.116.204,42 €	328.517,21 €	-	3.503.256,20 €	5.772.471,44 €	5.719.504,20 €	5.712.468,43 €	5.645.348,37 €	5.567.839,45 €	130.796.602,41 €	0,925	-	0,00	0,19	0,28	0,44	0,20	0,06

7 - MEDIO																						
TIPOLOGÍA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MEDIO							INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN TOTAL	α	ASI MEDIO				
	-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005
CAMINOS	-	0,00 €	100.858,82 €	92.910,37 €	115.307,04 €	15.220,13 €	30.501,96 €	-	41.295,36 €	41.821,85 €	44.812,57 €	49.941,66 €	51.560,47 €	51.688,48 €	931.649,							

1 - MINIMO																							
TIPOLOGIA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MINIMO							INVERSION INICIAL	INVERSION TOTAL	α	ASI - MINIMO					
	1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	66.487,75 €	56.501,27 €	104.184,28 €	9.223,11 €	18.801,14 €	19.597,56 €	20.177,30 €	21.205,07 €	31.342,58 €	34.988,58 €	749.038,31 €	0,016	0,00	0,00	0,00	0,00	3,14	1,80	2,98
EDIFICACION	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	32.104,32 €	231.158,33 €	0,00 €	2.094,23 €	2.054,92 €	2.002,49 €	1.950,07 €	2.729,18 €	6.353,99 €	9.690,69 €	0,00 €	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	11,76	36,38	0,00
ELECTRICIDAD	0,00 €	0,00 €	0,00 €	82.482,89 €	26.967,67 €	51.152,26 €	13.632,20 €	440.409,17 €	341.541,80 €	206.722,67 €	68.758,56 €	45.170,86 €	45.280,73 €	45.056,56 €	14.979.903,58 €	0,328	0,00	0,00	0,00	1,20	0,60	1,13	0,30
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	0,00 €	0,00 €	498.027,28 €	1.879.148,26 €	530.306,33 €	571.949,47 €	549.511,02 €	45.457,06 €	40.065,93 €	36.190,53 €	88.805,69 €	88.805,69 €	98.985,91 €	109.479,67 €	1.531.572,21 €	0,034	0,00	0,00	13,76	28,95	5,97	5,78	5,02
INSTRUMENTACION	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	75.396,93 €	0,00 €	5.589,42 €	4.334,65 €	206.722,67 €	68.758,56 €	45.170,86 €	45.280,73 €	45.056,56 €	190.116,30 €	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00
OBRA CIVIL	257.818,43 €	929.704,12 €	203.283,08 €	268.594,17 €	253.954,96 €	457.765,13 €	169.100,70 €	846.480,78 €	849.173,94 €	860.736,63 €	851.464,45 €	843.808,05 €	840.412,90 €	833.474,37 €	28.180.531,84 €	0,618	0,30	1,09	0,24	0,32	0,30	0,54	0,20

2 - MINIMO																							
TIPOLOGIA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MINIMO							INVERSION INICIAL	INVERSION TOTAL	α	ASI - MINIMO					
	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	88.797,28 €	30.402,04 €	30.501,96 €	-	27.679,18 €	51.462,07 €	63.133,61 €	64.244,73 €	65.261,98 €	65.808,31 €	2.143.200,36 €	0,012	-	0,00	0,00	0,00	1,38	0,47	0,46
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €	0,000	-	-	-	-	-	-	
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	0,00 €	57.207,48 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	1.640,87 €	1.131,64 €	1.857,37 €	1.786,95 €	1.256,50 €	726,04 €	58.939,47 €	0,000	-	0,00	0,00	30,80	0,00	0,00	0,00
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	0,00 €	110.651,28 €	73.022,37 €	74.653,64 €	150.618,86 €	-	185.172,87 €	155.594,50 €	133.712,15 €	101.492,75 €	74.033,71 €	44.967,32 €	16.148.775,97 €	0,088	-	0,00	0,00	0,83	0,72	1,01	3,35
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	8.313,18 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	4.970,16 €	6.361,19 €	1.213,07 €	-	994,03 €	994,03 €	331.344,27 €	0,002	-	0,00	0,00	2,51	0,00	0,00	0,00
OBRA CIVIL	-	396.202,57 €	3.173.887,73 €	13.024.098,67 €	1.121.518,69 €	1.904.520,83 €	792.324,06 €	-	4.872.563,43 €	4.691.130,54 €	4.596.259,23 €	4.661.483,73 €	4.471.844,41 €	4.258.579,43 €	164.714.266,92 €	0,898	-	0,08	0,68	2,83	0,24	0,43	0,19

3 - MINIMO																							
TIPOLOGIA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MINIMO							INVERSION INICIAL	INVERSION TOTAL	α	ASI - MINIMO					
	-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	184.031,23 €	201.448,77 €	89.162,41 €	450.100,25 €	0,00 €	-	20.460,19 €	103.727,22 €	107.231,31 €	108.637,56 €	113.461,52 €	118.219,49 €	3.427.166,95 €	0,0193693	-	0,00	1,77	1,88	0,82	3,97	0,00
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	38.713,36 €	0,00 €	28.496,56 €	0,00 €	-	10.021,94 €	49.354,27 €	48.521,03 €	47.997,60 €	47.421,14 €	46.334,42 €	1.678.716,67 €	0,00948759	-	0,00	0,00	0,80	0,00	0,60	0,00
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	0,00 €	86.408,78 €	0,00 €	46.375,82 €	60.060,07 €	-	30.874,64 €	133.159,01 €	96.553,80 €	59.751,99 €	33.723,02 €	18.410,04 €	9.278.844,86 €	0,05244119	-	0,00	0,00	0,89	0,00	1,38	3,26
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	611.958,51 €	395.876,71 €	403.968,20 €	756.711,05 €	496.838,56 €	-	31.794,31 €	151.552,41 €	138.775,02 €	125.543,78 €	121.091,68 €	111.607,67 €	5.474.227,06 €	0,03093865	-	0,00	4,04	2,85	3,22	6,25	4,45
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	33.046,19 €	47.853,84 €	0,00 €	-	2.991,15 €	151.552,41 €	3.940,92 €	-	1.956,32 €	1.591,04 €	530.346,57 €	0,00299736	-	0,00	0,00	0,00	8,39	24,46	0,00
OBRA CIVIL	-	0,00 €	2.356.522,93 €	4.136.830,02 €	2.829.358,66 €	2.463.294,65 €	1.713.060,18 €	-	929.899,96 €	4.547.398,00 €	4.433.341,23 €	4.286.145,17 €	4.121.476,95 €	3.954.687,54 €	156.548.815,51 €	0,88476591	-	0,00	0,52	0,93	0,66	0,60	0,43

4 - MINIMO																							
TIPOLOGIA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MINIMO							INVERSION INICIAL	INVERSION TOTAL	α	ASI - MINIMO					
	-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1989-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	311.684,48 €	23.457,45 €	154.307,08 €	85.321,75 €	0,00 €	-	23.003,03 €	56.493,59 €	55.080,55 €	60.052,26 €	65.726,43 €	66.845,50 €	1.931.404,74 €	0,03728039	-	0,00	0,00	0,43	5,19	2,35	1,28
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	1.466,51 €	3.601,63 €	3.509,28 €	3.416,93 €	3.324,58 €	3.232,23 €	123.132,57 €	0,00237673	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELECTRICIDAD	-	0,00 €	65.054,66 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	1.737,72 €	3.735,71 €	3.861,23 €	84.576,88 €	1.007,53 €	477,40 €	159.132,15 €	0,0030716	-	0,00	17,41	0,00	0,00	0,00	0,00
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	273.151,40 €	0,00 €	53.785,59 €	225.518,96 €	0,00 €	-	55.260,16 €	124.082,58 €	106.873,39 €	84.576,88 €	63.034,21 €	45.596,87 €	4.837.198,62 €	0,09336864	-	0,00	2,20	0,00	0,64	3,58	0,00
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	3.722,35 €	7.158,36 €	4.090,49 €	1.390,77 €	1.022,62 €	1.022,62 €	340.874,26 €	0,00657963	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OBRA CIVIL	-	114.289,45 €	1.654.268,29 €	1.449.817,15 €	1.965.190,78 €	1.264.349,80 €	3.406.956,63 €	-	527.355,71 €	1.296.188,15 €	1.278.487,81 €	1.272.955,58 €	1.238.167,97 €	1.265.413,87 €	44.415.789,63 €	0,85732302	-	0,22	1,28	1,13	1,54	1,02	2,69

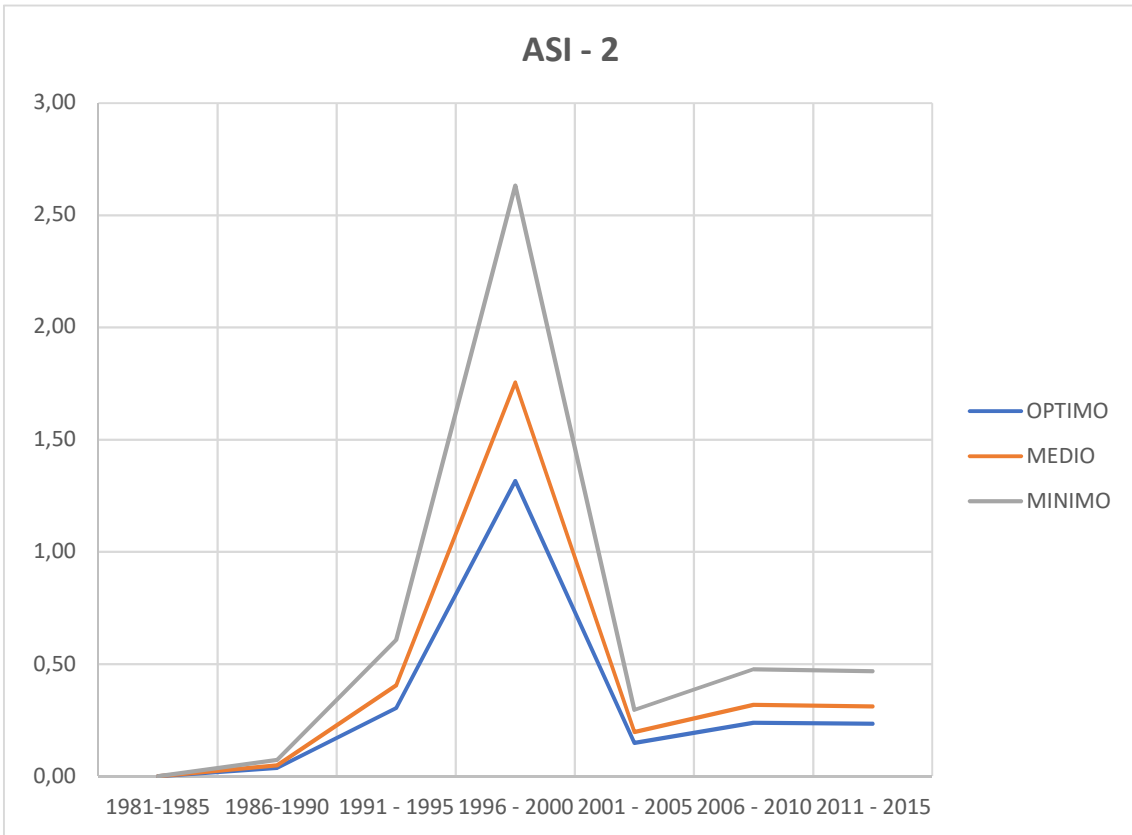
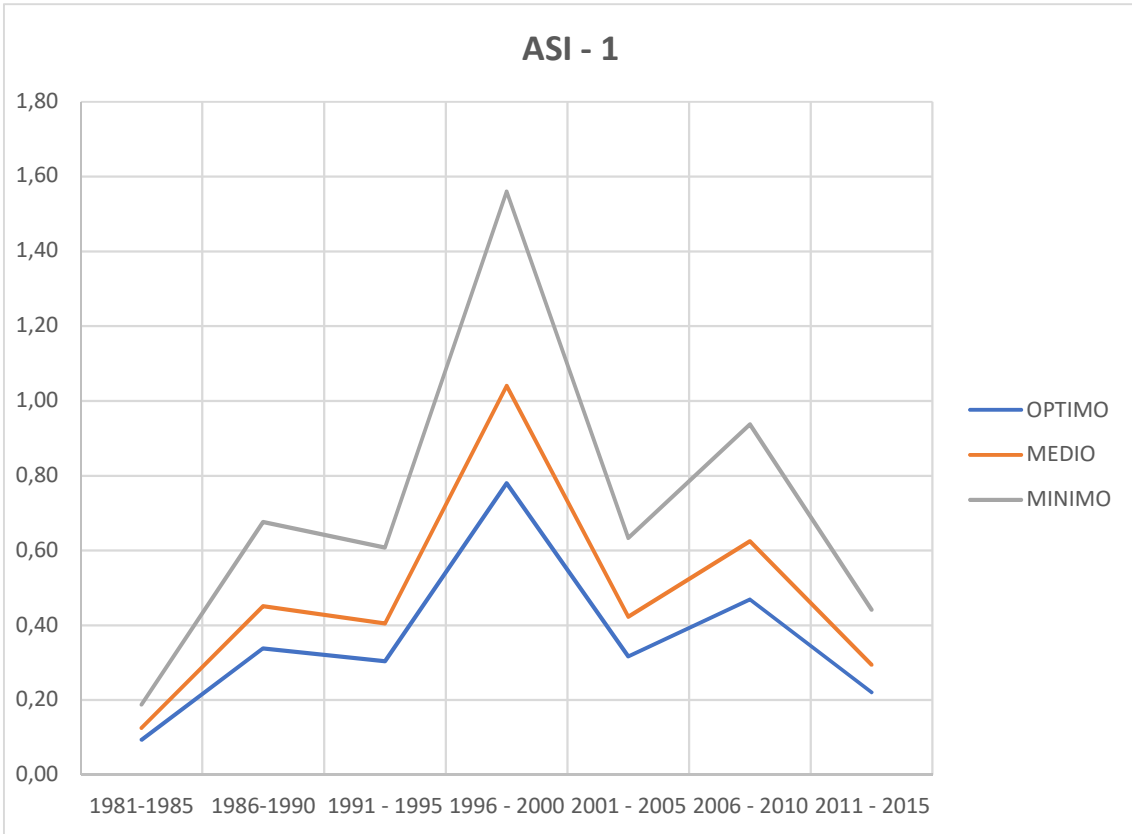
6 - MINIMO																							
TIPOLOGIA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MINIMO							INVERSION INICIAL	INVERSION TOTAL	α	ASI - MINIMO					
	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1988-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010
CAMINOS	-	0,00 €	48.763,03 €	0,00 €	37.309,23 €	63.225,84 €	0,00 €	-	45.463,32 €	74.440,75 €	73.790,91 €	72.517,05 €	72.927,79 €	71.066,64 €	2.551.252,80 €	0,0180	-	0,00	0,66	0,00	0,51	0,87	0,00
EDIFICACION	-	0,00 €	0,00 €	0,00 €	31.750,98 €	0,00 €	0,00 €	-	1.751,19 €	2.859,68 €	2.785,98 €	2.976,00 €	3.591,10 €	3.898,24 €	98.270,89 €	0,0007	-	0,00	0,00	0,00	10,67	0,00	7,68
ELECTRICIDAD	-	51.089,98 €	4.406,67 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-	13.428,26 €	22.567,24 €	17.468,69 €	12.313,48 €	7.158,28 €	3.422,35 €	90.841,38 €	0,0064	-	3,80	0,20	0,00	0,00	0,00	14,84
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	-	0,00 €	51.595,56 €	121.160,67 €	65.689,54 €	29.381,71 €	100.876,99 €	-	109.418,51 €	160.312,44 €	126.860,48 €	101.388,74 €	70.016,71 €	42.848,63 €	6.494.450,89 €	0,0459	-	0,00	0,32	0,96	0,65	0,42	2,35
INSTRUMENTACION	-	0,00 €	0,00 €	12.332,76 €	0,00 €	510.364,43 €	0,00 €	-	9.892,49 €	11.990,89 €	6.953,62 €	2.246,40 €	8.274,81 €	12.687,92 €	624.525,71 €	0,0044	-	0,00	0,00	1,77	0,00	61,68	0,00
OBRA CIVIL	-	0,00 €	1.098.248,94 €	1.626.261,99 €	2.497.588,28 €	1.116.204,42 €	328.517,21 €	-	2.335.504,13 €	3.848.314,29 €	3.813.002,80 €	3.808.312,28 €	3.763.565,58 €	3.711.892,97 €	130.796.602,41 €	0,9246	-	0,00	0,29	0,43	0,66	0,30	0,09

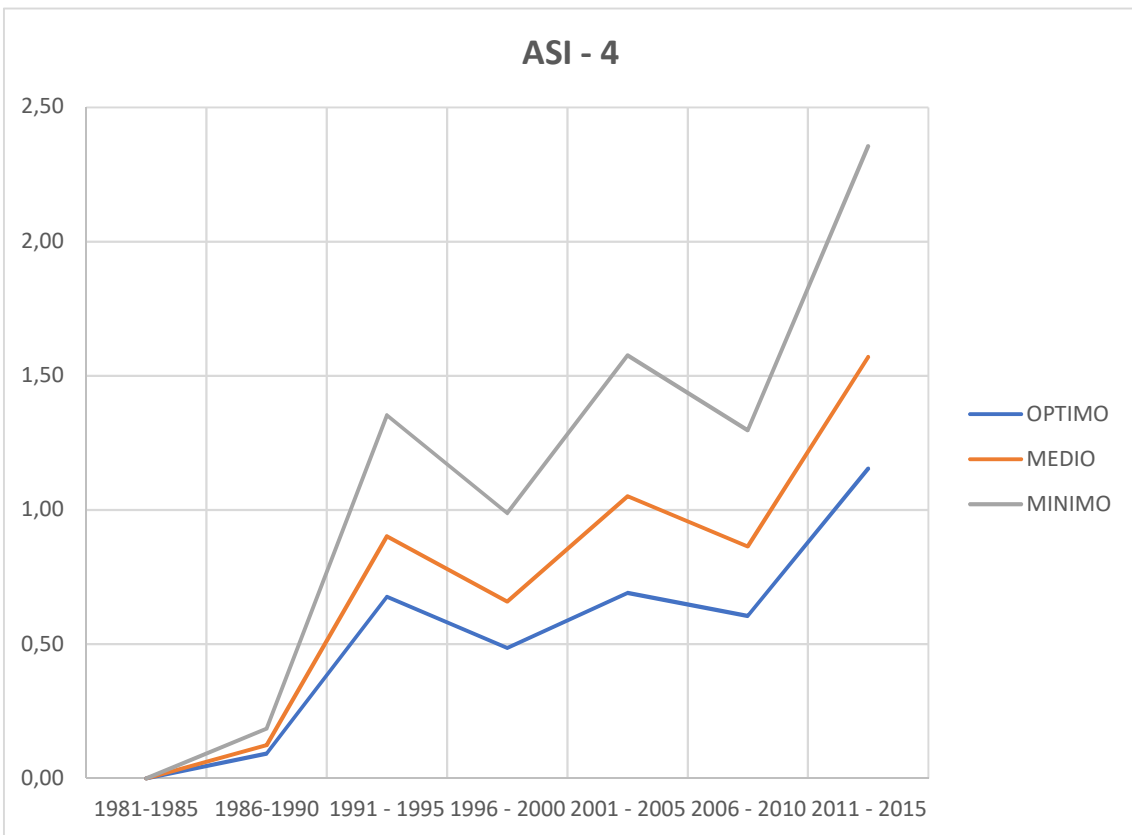
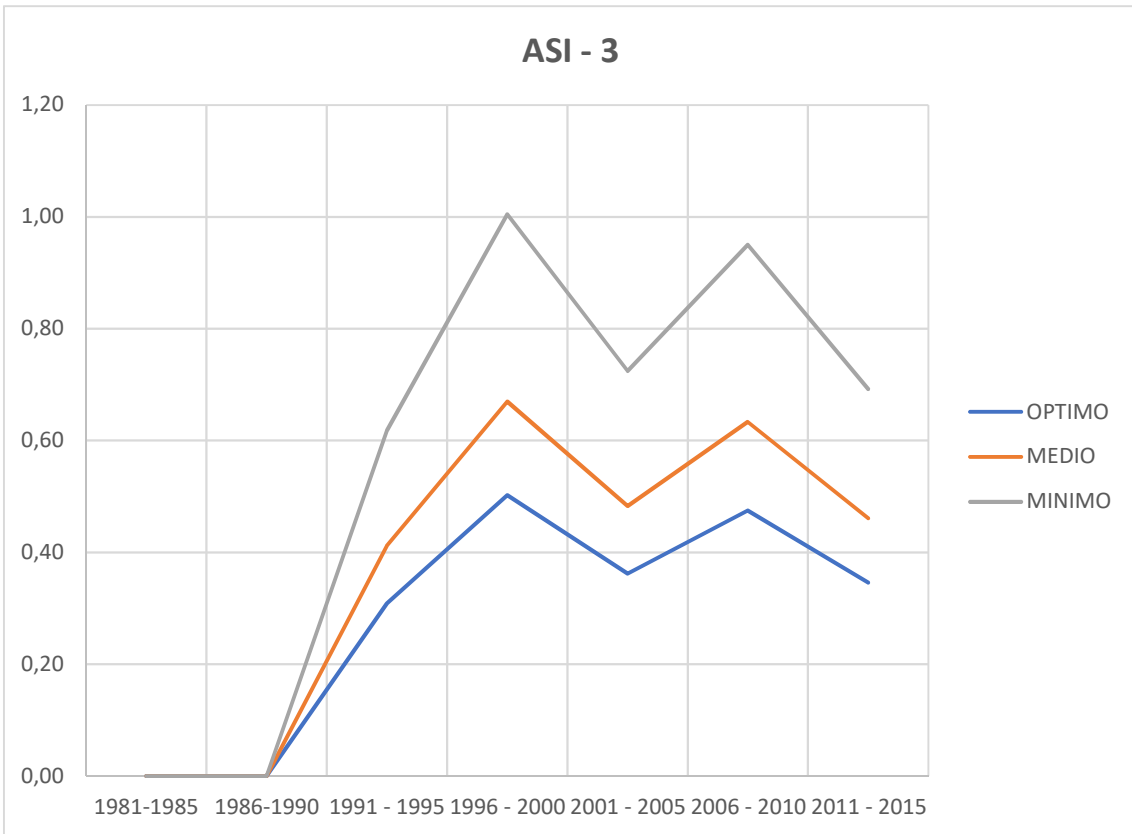
7 - MINIMO																						
TIPOLOGIA	CANTIDAD PRESUPUESTADA							CANTIDAD NECESITADA - MINIMO							INVERSION INICIAL	INVERSION TOTAL	α	ASI - MINIMO				
	-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015				-	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005
CAMINOS	-	0,00 €	100.858,82 €	92.910,37 €	115.307,04 €	15.220,13 €	30.501,96 €	-	27.530,24 €	27.881,23 €	29.875,05 €	33.294,44 €	34.373,65 €	34.458,98 €	931.649,33 €							

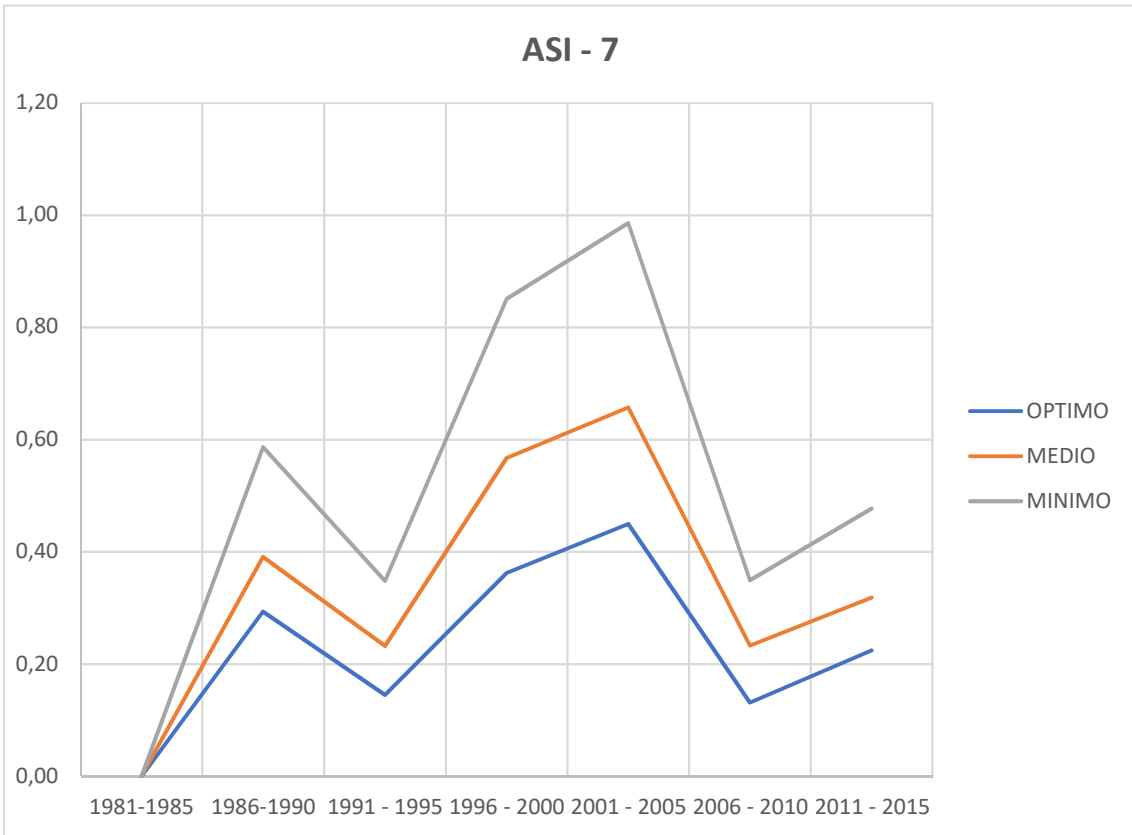
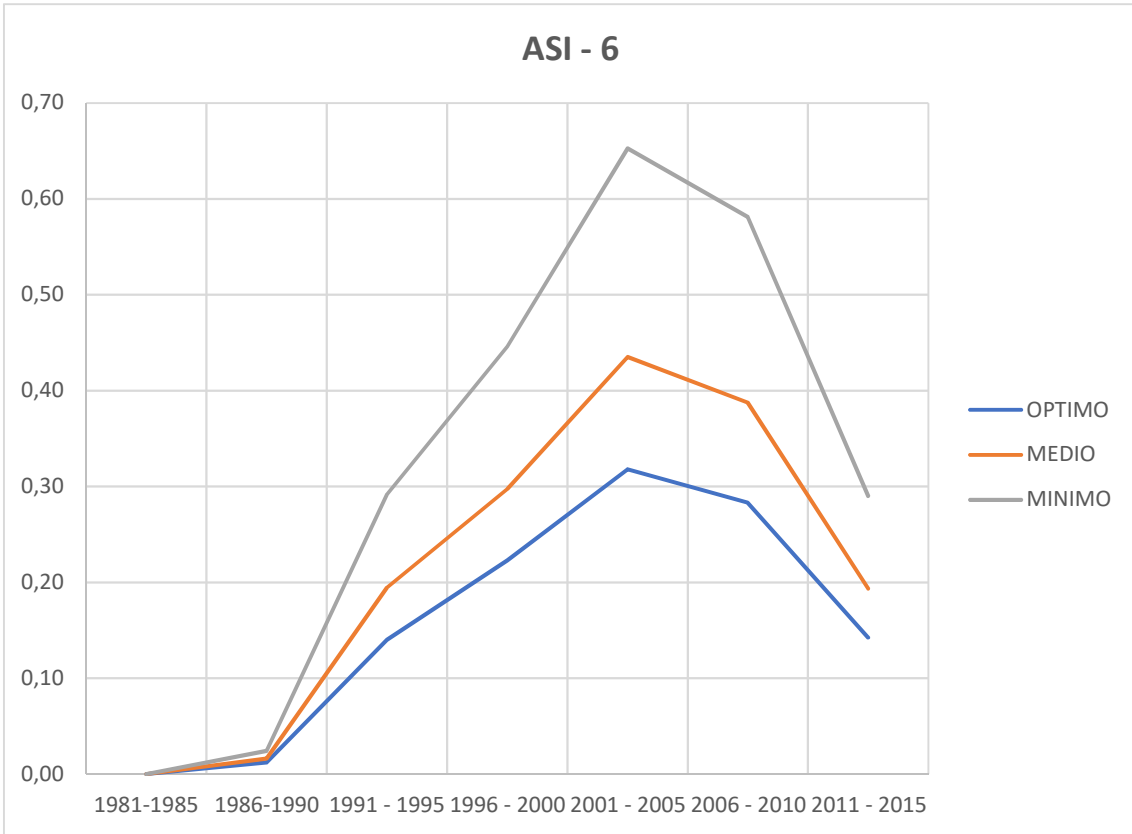
ASI GLOBAL ACTIVO - OPTIMO							
Activo	1981-1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015
1	0,09	0,34	0,30	0,78	0,32	0,47	0,22
2	0,00	0,04	0,30	1,32	0,15	0,24	0,23
3	0,00	0,00	0,31	0,50	0,36	0,48	0,35
4	0,00	0,09	0,68	0,49	0,69	0,60	1,15
6	0,00	0,01	0,14	0,22	0,32	0,28	0,14
7	0,00	0,29	0,15	0,36	0,45	0,13	0,22
8	0,00	0,00	0,07	3,26	2,57	5,84	1,33
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,87	0,09

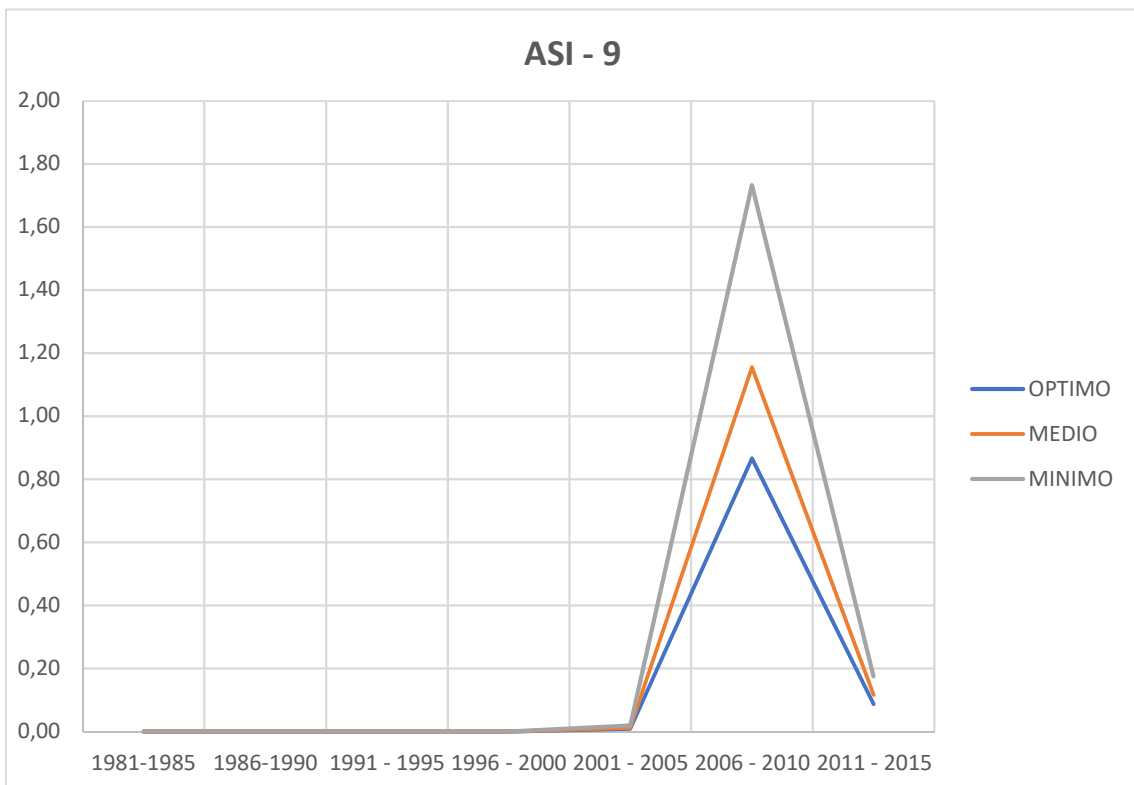
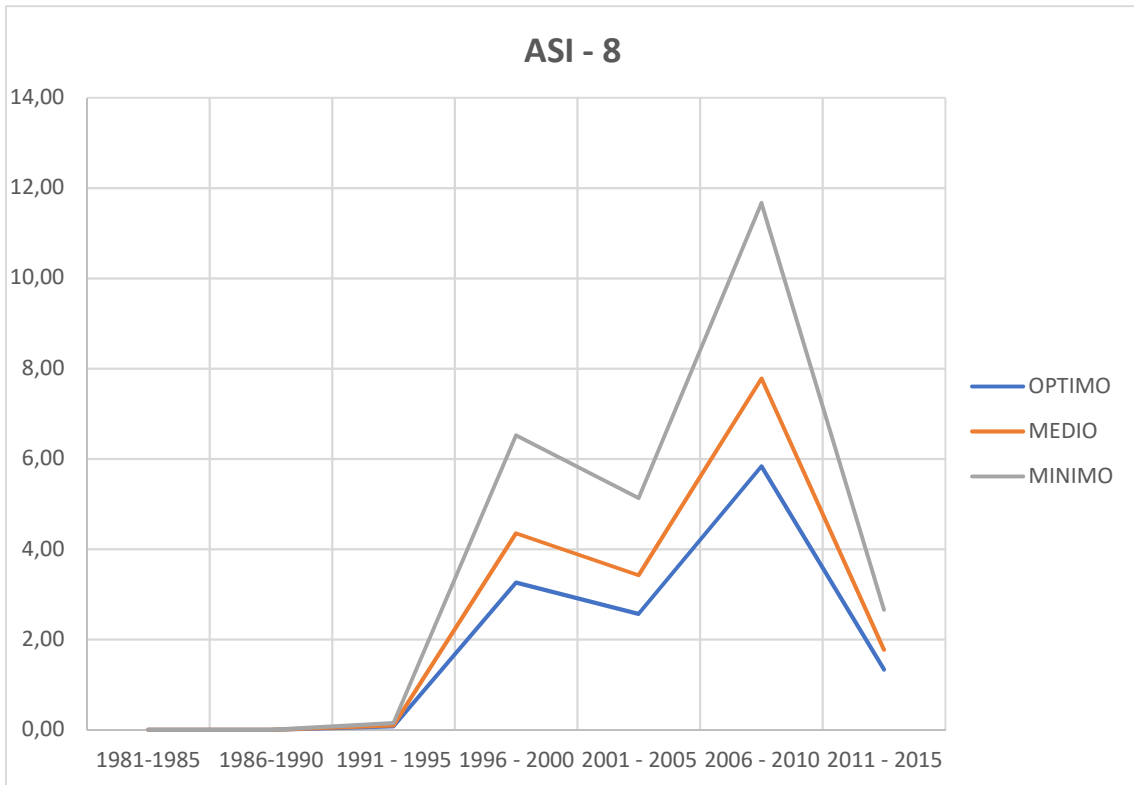
ASI GLOBAL ACTIVO - MEDIO							
Activo	1981-1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015
1	0,13	0,45	0,41	1,04	0,42	0,63	0,29
2	0,00	0,05	0,41	1,75	0,20	0,32	0,31
3	0,00	0,00	0,41	0,67	0,48	0,63	0,46
4	0,00	0,12	0,90	0,66	1,05	0,86	1,57
6	0,00	0,02	0,19	0,30	0,44	0,39	0,19
7	0,00	0,39	0,23	0,57	0,66	0,23	0,32
8	0,00	0,00	0,10	4,35	3,42	7,78	1,77
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,16	0,12

ASI GLOBAL ACTIVO - MINIMO							
Activo	1981-1985	1986-1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015
1	0,19	0,68	0,61	1,56	0,63	0,94	0,44
2	0,00	0,07	0,61	2,63	0,30	0,48	0,47
3	0,00	0,00	0,62	1,00	0,72	0,95	0,69
4	0,00	0,19	1,35	0,99	1,58	1,30	2,36
6	0,00	0,02	0,29	0,45	0,65	0,58	0,29
7	0,00	0,59	0,35	0,85	0,99	0,35	0,48
8	0,00	0,00	0,15	6,53	5,14	11,67	2,66
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,73	0,18













***Apéndice 4: Fragmento del Reglamento del Dominio Público  
Hidráulico del Real Decreto 849/1986***



## CAPITULO III

### Canon de regulación y tarifas

#### **Artículo 296.**

1. Los beneficiados por las obras de regulación de aguas superficiales o subterráneas realizadas total o parcialmente a cargo del Estado, satisfarán un canon destinado a compensar la aportación del Estado y atender a los gastos de explotación y conservación de tales obras.

2. Los beneficiados por otras obras hidráulicas específicas realizadas íntegramente a cargo del Estado, incluidas las de corrección del deterioro del dominio público hidráulico, derivado de su utilización, satisfarán por la disponibilidad o uso del agua una exacción destinada a compensar los costes de inversión y atender a los gastos de explotación y conservación de tales obras.

3. La cuantía de cada una de las exacciones se fijará, para cada ejercicio presupuestario, sumando las siguientes cantidades:

- a) El total previsto de gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas.
- b) Los gastos de administración del Organismo gestor, imputables a dichas obras.
- c) El 4 por 100 del valor de las inversiones realizadas por el Estado, debidamente actualizado, teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras e Instalaciones y la depreciación de la moneda.

4. La distribución individual de dicho importe global entre todos los beneficiados por las obras, se realizará con arreglo a criterios de racionalización del uso del agua, equidad en el reparto de las obligaciones y autofinanciación del servicio.

5. Estas exacciones serán gestionadas y recaudadas en nombre del Estado por los Organismos de cuenca, quienes informarán al Ministerio de Economía y Hacienda periódicamente en la forma en que el mismo determine (are 106 de LA).

#### **Artículo 297.**

El canon que se establece en el artículo 106.1 de la Ley de Aguas se denominará

«canon de regulación» y son objeto del mismo las mejoras producidas por la regulación de los caudales de agua sobre los regadíos, abastecimientos de poblaciones, aprovechamientos industriales o usos e instalaciones de cualquier tipo que utilicen los caudales que resulten beneficiados o mejorados por dichas obras hidráulicas de regulación.

#### **Artículo 298.**

La obligación de satisfacer el canon tendrá carácter periódico y anual y nace en el momento en que se produzca la mejora o beneficio de los usos o bienes

afectados, bien sea directa o indirectamente, como se especifica en este Reglamento.

#### **Artículo 299.**

Están obligados al pago del canon de regulación, las personas naturales o jurídicas y demás Entidades titulares de derechos al uso del agua, beneficiadas por la regulación de manera directa o indirecta.

Se considera que lo son de manera directa los que, beneficiándose de la regulación, tienen su toma en los embalses o aguas abajo de los mismos, o se abastecen de un acuífero recargado artificialmente.

Se considera que lo son de manera indirecta los concesionarios de aguas públicas cuyos títulos de derecho al uso del agua estén fundamentados en la existencia de una regulación que permita la reposición de los caudales concedidos.

#### **Artículo 300.**

El cálculo de las cantidades que han de sumarse para obtener la cuantía del canon para cada ejercicio presupuestario se efectuará con arreglo a los siguientes criterios.

- a) El total previsto de los gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas referentes a la regulación.

Dicho total se deducirá del presupuesto del ejercicio correspondiente, asignando la parte adecuada de los conceptos o artículos presupuestarios a los que se prevea imputar los gastos correspondientes a las obras de regulación.

El desglose será el suficiente para poder efectuar el cálculo de los distintos cánones aplicables para cada obra o grupo de obras que el Organismo de cuenca defina a efectos de este canon.

A las cantidades así deducidas se añadirá las diferencias en más o en menos que pudieran resultar entre las cantidades previstas para el ejercicio anterior y los gastos realmente producidos.

- b) Los gastos de administración del Organismo gestor imputables a las obras de regulación.

Se procederá para su cálculo de una forma análoga al procedimiento establecido para determinar los gastos de funcionamiento y conservación del apartado a).

- c) El 4 por 100 de las inversiones realizadas por el Estado. El importe de las inversiones incluirá los gastos motivados por la redacción de los proyectos, la construcción de las obras principales y las complementarias, las expropiaciones o indemnizaciones necesarias y, en general, todos los gastos de inversión sean o no de primer establecimiento.

Serán deducibles de dicho importe de las inversiones la parte correspondiente a la reposición de los servicios afectados que constituya una mejora de los mismos.

El período total de amortización técnica para las inversiones de regulación se fija en cincuenta años, durante los cuales persiste la obligación del pago del apartado c) del canon de regulación. La base imponible se obtendrá restando de la inversión total la amortización técnica lineal durante dicho período, lo que se traduce en la fórmula siguiente:

$$\text{Base imponible del año } n = \frac{50 - n + 1}{50} \times \text{Inversión total}$$

Se considerará año 1 el primer ejercicio económico siguiente a la puesta en marcha de las obras.

La base imponible del año n se ha de actualizar mediante la aplicación sucesiva a esta base de los incrementos monetarios experimentadas cada año, desde el primero, estimándose estos incrementos porcentuales en el exceso sobre el 6 por 100 del interés legal del dinero que tuvo vigencia en cada anualidad transcurrida, resultando así la base imponible definitiva del año n.

Para las obras de regulación de aguas superficiales o subterráneas, realizadas o total o parcialmente a cargo del Estado, y con un régimen económico de aportación al coste de las obras regulado por la normativa anterior a la entrada en vigor de la Ley de Aguas, el período pendiente de pago será el resultante del régimen fijado en su día para la financiación de las obras. Las anualidades restantes por satisfacer serán las correspondientes a dicho régimen de financiación, pero sujetas a una actualización porcentual acumulativa, teniendo en cuenta la amortización técnica y depreciación de la moneda, a partir de la entrada en vigor de la Ley de Aguas, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Valor actualizado de la anualidad} = A \left( 1 + \frac{(\text{Interés legal} - 6) - b}{100} \right)^n$$

En la que

a = Anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior fijado en su día para las obras.

b = El porcentaje de amortización técnica, cuyo valor se fija en 4.

Y sin que en ningún caso el valor actualizado pueda ser inferior a la anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior.

### **Artículo 301.**

A los efectos de cálculo, las cantidades resultantes de los apartados a) y b) del artículo anterior se repartirán entre la totalidad de usuarios o beneficiarios actuales obligados al pago del canon de regulación, aunque podrá establecerse en régimen transitorio cuando la puesta en servicio se efectúe gradualmente.

Las cantidades resultantes del apartado c) del artículo anterior se repartirán entre los usuarios o beneficiarios actuales y previsibles de las obras de regulación existentes.

Los citados repartos se harán equitativamente en razón a la participación en los beneficios o mejoras producidas por las obras. El valor unitario de aplicación individual a cada sujeto obligado vendrá dado en unidades de superficie cultivable, caudal, consumo de agua, energía o cualquier otro tipo de unidad adecuada al uso de que se trate, estableciendo el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, a propuesta del Organismo de cuenca, oídos los órganos representativos de los usuarios o beneficiarios existentes en su seno las equivalencias necesarias.

### **Artículo 302.**

Para las obras hidráulicas explotadas por el Organismo de cuenca, éste determinará los cánones de regulación correspondientes a cada ejercicio, efectuando la liquidación conforme a lo indicado en los artículos siguientes.

El Organismo de cuenca fijará los cánones correspondientes a cada ejercicio, para las obras hidráulicas a su cargo. Su cálculo irá acompañado del correspondiente estudio económico efectuado con participación de los órganos representativos de los usuarios o beneficiarios existentes en el Organismo gestor correspondiente.

El valor propuesto se someterá a información pública por un plazo de quince días, anunciada en el «Boletín Oficial» de las provincias afectadas, a efecto de que puedan formularse las reclamaciones que procedan.

Si no existieran reclamaciones durante el período de información pública, el canon de regulación se considerará automáticamente aprobado al finalizar la misma; en caso contrario, el Organismo de cuenca resolverá lo que proceda

### **Artículo 303.**

El canon podrá ser puesto al cobro a partir de la aplicación del presupuesto del ejercicio correspondiente o de la prórroga del anterior.

En el caso de que el canon de regulación no pudiera ser puesto al cobro en el ejercicio corriente, debido a retrasos motivados por tramitación de impugnaciones o recursos, o por otras causas, el Organismo gestor podrá aplicar **provisionalmente y a buena cuenta** el último aprobado que haya devenido firme.

### **Artículo 304.**

La exacción que se establece en el artículo 106.2 de la Ley de Aguas se denominará «tarifa de utilización del agua» y son objeto de la misma el aprovechamiento o disponibilidad del agua hecha posible por obras hidráulicas específicas. Los ocasionales fallos en el suministro producidos por sequía o causa de fuerza mayor no producirán exención de la tarifa.

### **Artículo 305.**

La obligación de satisfacer la tarifa tendrá carácter periódico y anual y nace en el momento en que puedan utilizarse las instalaciones de las obras hidráulicas específicas, conducirse el agua y suministrarse a los terrenos o usuarios afectados.

### **Artículo 306.**

Están obligados al pago de la tarifa las personas naturales o jurídicas y demás Entidades titulares de derechos al uso del agua que utilicen las obras hidráulicas específicas realizadas íntegramente a cargo del Estado.

La obra hidráulica específica comprenderá el conjunto de las obras e instalaciones interrelacionadas que constituyan un sistema capaz de proporcionar un servicio completo de suministro de agua.

### **Artículo 307.**

El cálculo de las cantidades que han de sumarse para obtener la cuantía de la tarifa para cada ejercicio presupuestario se efectuará con arreglo a los siguientes criterios:

- a) El total previsto de los gastos de funcionamiento y conservación de las obras hidráulicas específicas.

Dicho total se deducirá del presupuesto del ejercicio correspondiente, asignando la parte adecuada de los conceptos o artículos presupuestarios a los que se prevea imputar los gastos correspondientes a cada obra hidráulica específica. El desglose será el suficiente para poder efectuar el cálculo de las distintas tarifas aplicables para cada uno de los grupos de usuarios que se sirvan de cada obra hidráulica específica en distintas situaciones.

A las cantidades así deducidas se añadirán las diferencias en más o en menos que pudieran resultar entre las cantidades previstas para el ejercicio anterior y los gastos realmente producidos y acreditados en la liquidación de dicho ejercicio.

- b) Los gastos de administración del Organismo gestor imputables a las obras de que se trate.

Se procederá para su cálculo de una forma análoga al procedimiento establecido para determinar los gastos de funcionamiento y conservación del apartado anterior.

- c) El 4 por 100 de las inversiones realizadas por el Estado.

El importe de las inversiones incluirá los gastos motivados por la redacción de los proyectos, la construcción de las obras principales y las complementarias, las expropiaciones o indemnizaciones necesarias y, en general, todos los gastos de inversión sean o no de primer establecimiento.

Serán deducibles de dicho importe de las inversiones la parte correspondiente a la reposición de los servicios afectados que constituyan una mejora de los mismos.

La amortización técnica para las obras hidráulicas específicas realizadas íntegramente a cargo del Estado se concretará en cuanto al periodo total, fijando en veinticinco anualidades la duración de la obligación del pago del apartado c) de la tarifa de utilización del agua; en cuanto a la determinación de la parte no amortizada de la inversión se concretará suponiendo una depreciación lineal en el periodo de amortización, según la fórmula:

$$\text{Base imponible del año } n = \frac{25 - n + 1}{25} \times \text{Base imponible inicial}$$

Se considerará año 1 el primer ejercicio económico después de que se hayan dado las condiciones previstas en el artículo 305.

La actualización del valor de las inversiones se determinará en todos los casos incrementando cada año la base imponible, calculada de la forma establecida, en la suma de las cantidades resultantes de aplicar a cada una de las bases imponibles de las anualidades ya devengadas un porcentaje igual a lo que exceda del 6 por 100 el del interés legal del dinero vigente del ejercicio económico correspondiente.

Para las obras hidráulicas específicas realizadas íntegramente a cargo del Estado, con un régimen económico de aportación al coste de las obras regulado por la normativa anterior a la entrada en vigor de la Ley de Aguas, el periodo pendiente de pago será el resultante del régimen fijado en su día para la financiación de las obras. Las anualidades restantes por satisfacer serán las correspondientes a dicho régimen de financiación, pero sujetas a una actualización porcentual acumulativa, teniendo en cuenta la amortización técnica y depreciación de la moneda a partir de la entrada en vigor de la Ley de Aguas de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Valor actualizado de la anualidad} = A \left( 1 + \frac{(\text{Interés legal} - 6) - b}{100} \right)^n$$

En la que:

A = Anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior fijado en su día para las obras.

b = El porcentaje de amortización técnica, cuyo valor se fija en 4.

Y sin que en ningún caso el valor actualizado pueda ser inferior a la anualidad que resultaría del régimen de financiación anterior.

### **Artículo 308.**

A los efectos de cálculo, las cantidades resultantes de los apartados a), b) y c) del artículo anterior se repartirán entre la totalidad de usuarios o beneficiarios actuales obligados al pago de la tarifa, aunque podrá establecerse un régimen transitorio cuando la puesta en servicio se efectúe gradualmente.



Los citados repartos se harán equitativamente en razón a la participación en los beneficios o mejoras producidas por las obras. El valor unitario de aplicación individual a cada sujeto obligado vendrá dado en unidades de superficie cultivable, caudal, consumo de agua, energía o cualquier otro tipo de unidad adecuada al uso de que se trate, estableciendo el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, a propuesta del Organismo de cuenca, oídos los órganos representativos de los usuarios o beneficiarios existentes en su seno las equivalencias necesarias. También podrá establecerse una tarifa binomia que contemple dos unidades de medida cuando el Organismo de cuenca lo considere oportuno.

### **Artículo 309.**

Para las obras hidráulicas explotadas por el Organismo de cuenca éste determinará las tarifas de utilización del agua correspondientes a cada ejercicio, efectuando la liquidación conforme a lo indicado en el artículo 311.

El Organismo de cuenca fijará las tarifas para cada obra hidráulica a su cargo correspondientes a cada ejercicio, que deberán ir acompañadas del correspondiente estudio económico efectuado con participación de los órganos representativos de los usuarios o beneficiarios existentes en el Organismo gestor correspondiente.

El valor propuesto se someterá a información pública por un plazo de quince días anunciada en el «Boletín Oficial» de las provincias afectadas a efecto de que puedan formularse las reclamaciones que procedan.

Si no existieran reclamaciones durante el período de Información pública, la tarifa se considerará automáticamente aprobada al finalizar la misma; en caso contrario, el Organismo de cuenca resolverá el expediente aprobando la tarifa si procediera.

### **Artículo 310.**

La tarifa podrá ser puesta al cobro a partir de la aplicación del presupuesto del ejercicio correspondiente o de la prórroga del anterior.

En el caso de que la tarifa no pudiera ser puesta al cobro en el ejercicio corriente debido a retrasos motivados por tramitación de Impugnaciones o recursos o por otras causas, el Organismo gestor podrá aplicar **provisionalmente y a buena cuenta** la última aprobada que haya devenido firme.

Se declara la nulidad del inciso destacado del párrafo segundo por Sentencia del TS de 25 de enero de 2005. [Ref. BOE-A-2005-5328](#)

En el mismo sentido se pronuncian:

Sentencia del TS de 26 de enero de 2004. [Ref. BOE-A-2005-9204](#)

### **Artículo 311.**

Una vez aprobados los cánones de regulación y las tarifas de utilización de agua, el Organismo de cuenca formulará las correspondientes liquidaciones y las

notificará a los interesados en la forma prevista en la Ley de Procedimiento Administrativo.

A los sujetos de la tarifa de utilización del agua se les incluirá en la liquidación anual el importe del canon de regulación que les correspondiera.

El Organismo de cuenca podrá exigir el pago directamente a los obligados o, si así lo decidiere, a través de las Comunidades de Usuarios o de cualquier otro Organismo representativo de los mismos.

### **Artículo 312.**

La recaudación se hará efectiva por Ingreso directo en la cuenta de cada Organismo de cuenca, abierta a este fin en la entidad de crédito designada en la forma que disponga la legislación aplicable a la materia.

El periodo voluntario de ingreso será de un mes, contado a partir de la fecha de recepción de la notificación de la liquidación. Transcurrido el plazo para realizar el ingreso voluntario, se procederá a la recaudación por el procedimiento ejecutivo de apremio, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de la Recaudación.

Dentro del periodo voluntario el sujeto obligado podrá solicitar demora o fraccionamiento del pago, a cuyos efectos se faculta el Organismo de cuenca para decidir sobre su procedencia y concesión, en su caso, de las mismas condiciones establecidas en el Reglamento General de Recaudación

***Apéndice 5: Fragmento de la Ley de Aguas del Real Decreto  
Legislativo 1/2001.***



## TÍTULO VI

### **Del régimen económico financiero de la utilización del dominio público hidráulico**

#### **Artículo 111bis. Principios generales.**

1. Las Administraciones públicas competentes, en virtud del principio de recuperación de costes y teniendo en cuenta proyecciones económicas a largo plazo, establecerán los oportunos mecanismos para repercutir los costes de los servicios relacionados con la gestión del agua, incluyendo los costes ambientales y del recurso, en los diferentes usuarios finales.

2. La aplicación del principio de recuperación de los mencionados costes deberá hacerse de manera que incentive el uso eficiente del agua y, por tanto, contribuya a los objetivos medioambientales perseguidos.

Asimismo, la aplicación del mencionado principio deberá realizarse con una contribución adecuada de los diversos usos, de acuerdo con el principio del que contamina paga, y considerando al menos los usos de abastecimiento, agricultura e industria. Todo ello con aplicación de criterios de transparencia.

A tal fin la Administración con competencias en materia de suministro de agua establecerá las estructuras tarifarias por tramos de consumo, con la finalidad de atender las necesidades básicas a un precio asequible y desincentivar los consumos excesivos.

3. Para la aplicación del principio de recuperación de costes se tendrán en cuenta las consecuencias sociales, ambientales y económicas, así como las condiciones geográficas y climáticas de cada territorio y de las poblaciones afectadas siempre y cuando ello no comprometa los fines ni el logro de los objetivos ambientales establecidos.

Mediante resolución de la Administración competente, que en el ámbito de la Administración General del Estado corresponderá al Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se podrán establecer motivadamente excepciones al principio de recuperación de costes para determinados usos teniendo en cuenta las mismas consecuencias y condiciones mencionadas y sin que, en ningún caso, se comprometan los fines ni el logro de los objetivos ambientales correspondientes. Para ello, los organismos de cuenca emitirán en el plazo de tres meses, con carácter preceptivo y previo a la resolución que se adopte, informe motivado que, en todo caso, justifique que no se comprometen ni los fines ni los logros ambientales establecidos en las respectivas planificaciones hidrológicas.

#### **Artículo 112. Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico.**

1. La ocupación, utilización y aprovechamiento de los bienes del dominio público hidráulico incluidos en los párrafos b) y c) del artículo 2 de la presente Ley, que requieran concesión o autorización administrativa, devengarán a favor del Organismo de cuenca competente una tasa denominada canon de utilización de

bienes del dominio público hidráulico, destinada a la protección y mejora de dicho dominio. Los concesionarios de aguas estarán exentos del pago del canon por la ocupación o utilización de los terrenos de dominio público necesarios para llevar a cabo la concesión.

2. El devengo de la tasa se producirá con el otorgamiento inicial y el mantenimiento anual de la concesión o autorización y será exigible en la cuantía que corresponda y en los plazos que se señalen en las condiciones de dicha concesión o autorización.

3. Serán sujetos pasivos del canon los concesionarios o personas autorizadas o, en su caso, quienes se subroguen en lugar de aquéllos.

4. La base imponible de la exacción se determinará por el Organismo de cuenca según los siguientes supuestos:

a) En el caso de ocupación de terrenos del dominio público hidráulico, por el valor del terreno ocupado tomando como referencia el valor de mercado de los terrenos contiguos.

b) En el caso de utilización del dominio público hidráulico, por el valor de dicha utilización o del beneficio obtenido con la misma.

c) En el caso de aprovechamiento de bienes del dominio público hidráulico, por el valor de los materiales consumidos o la utilidad que reporte dicho aprovechamiento.

5. El tipo de gravamen anual será del 5 por 100 en los supuestos previstos en los párrafos a) y b) del apartado anterior, y del 100 por 100 en el supuesto del párrafo c), que se aplicarán sobre el valor de la base imponible resultante en cada caso.

6. En el supuesto de cuencas intercomunitarias este canon será recaudado por el Organismo de cuenca o bien por la Administración Tributaria del Estado, en virtud de convenio con aquél. En este segundo caso la Agencia Estatal de la Administración Tributaria recibirá del Organismo de cuenca los datos y censos pertinentes que faciliten su gestión, e informará periódicamente a éste en la forma que se determine por vía reglamentaria. El canon recaudado será puesto a disposición del Organismo de cuenca correspondiente.

**Artículo 112bis.** *Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica.*

1. La utilización y aprovechamiento de los bienes de dominio público a que se refiere el párrafo a) del artículo 2 de la presente ley, para la producción de energía eléctrica en barras de central, estarán gravadas con una tasa denominada canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica, destinada a la protección y mejora del dominio público hidráulico

2. El devengo del canon se producirá con el otorgamiento inicial y el mantenimiento anual de la concesión hidroeléctrica y será exigible en la cuantía

que corresponda y en los plazos que se señalen en las condiciones de dicha concesión o autorización.

3. Serán contribuyentes del canon los concesionarios o, en su caso, quienes se subroguen en lugar de aquéllos.

4. La base imponible de la exacción se determinará por el Organismo de cuenca y será el valor económico de la energía hidroeléctrica producida, y medida en barras de central, en cada período impositivo anual por el concesionario mediante la utilización y aprovechamiento del dominio público hidráulico.

5. El tipo de gravamen anual será del 22 por ciento del valor de la base imponible y la cuota íntegra será la cantidad resultante de aplicar a la base imponible el tipo de gravamen.

6. Estarán exentos del pago de este canon los aprovechamientos hidroeléctricos explotados directamente por la Administración competente para la gestión del dominio público hidráulico.

7. El canon se reducirá en un 90 por ciento para las instalaciones hidroeléctricas de potencia igual o inferior a 50 MW, y para las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología hidráulica de bombeo y potencia superior a 50 MW, y en la forma que reglamentariamente se determine para aquellas producciones o instalaciones que se deban incentivar por motivos de política energética general.

8. La gestión y recaudación del canon corresponderá al Organismo de cuenca competente o bien a la Administración Tributaria del Estado, en virtud de convenio con aquél.

En caso de celebrarse el convenio con la Agencia Estatal de Administración Tributaria, ésta recibirá del Organismo de cuenca los datos y censos pertinentes que faciliten su gestión, e informará periódicamente a éste en la forma que se determine por vía reglamentaria. A estos efectos, la Comisión Nacional de Energía y el Operador del Sistema eléctrico estarán obligados a suministrar al Organismo de cuenca o a la Administración Tributaria cuantos datos e informes sean necesarios de acuerdo con el artículo 94 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre.

El 2 por ciento del canon recaudado será considerado un ingreso del Organismo de cuenca, y el 98 por ciento restante será ingresado en el Tesoro Público por el organismo recaudador.

**Artículo 113. Canon de control de vertidos.**

1. Los vertidos al dominio público hidráulico estarán gravados con una tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica, que se denominará canon de control de vertidos.

2. Serán sujetos pasivos del canon de control de vertidos, quienes lleven a cabo el vertido.

3. El importe del canon de control de vertidos será el producto del volumen de vertido autorizado por el precio unitario de control de vertido. Este precio unitario se calculará multiplicando el precio básico por metro cúbico por un coeficiente de mayoración o minoración, que se establecerá reglamentariamente en función de la naturaleza, características y grado de contaminación del vertido, así como por la mayor calidad ambiental del medio físico en que se vierte.

El precio básico por metro cúbico se fija en 0,01683 euros para el agua residual urbana y en 0,04207 euros para el agua residual industrial. Estos precios básicos podrán revisarse periódicamente en las Leyes de Presupuestos Generales del Estado.

El coeficiente de mayoración del precio básico no podrá ser superior a 4.

4. El canon de control de vertidos se devengará el 31 de diciembre, coincidiendo el período impositivo con un año natural, excepto el ejercicio en que se produzca la autorización del vertido o su cese, en cuyo caso, se calculará el canon proporcionalmente al número de días de vigencia de la autorización en relación con el total del año. Durante el primer trimestre de cada año natural, deberá liquidarse el canon correspondiente al año anterior.

5. En el supuesto de cuencas intercomunitarias este canon será recaudado por el Organismo de cuenca o bien por la Administración Tributaria del Estado, en virtud de convenio con aquél. En este segundo caso la Agencia Estatal de Administración Tributaria recibirá del Organismo de cuenca los datos y censos pertinentes que faciliten su gestión, e informará periódicamente a éste en la forma que se determine por vía reglamentaria. El canon recaudado será puesto a disposición del Organismo de cuenca correspondiente.

Asimismo, en virtud de convenio las Comunidades Autónomas podrán recaudar el canon en su ámbito territorial. En este supuesto, la Comunidad Autónoma pondrá a disposición del Organismo de cuenca la cuantía que se estipule en el convenio, en atención a las funciones que en virtud del mismo se encomienden a la Comunidad Autónoma.

6. Cuando se compruebe la existencia de un vertido, cuyo responsable carezca de la autorización administrativa a que se refiere el artículo 100, con independencia de la sanción que corresponda, el Organismo de cuenca liquidará el canon de control de vertidos por los ejercicios no prescritos, calculando su importe por procedimientos de estimación indirecta conforme a lo que reglamentariamente se establezca.

7. El canon de control de vertidos será independiente de los cánones o tasas que puedan establecer las Comunidades Autónomas o Corporaciones Locales para financiar las obras de saneamiento y depuración.

8. Cuando un sujeto pasivo del canon de control de vertidos esté obligado a satisfacer algún otro tributo vinculado a la protección, mejora y control del medio receptor establecido por las Comunidades Autónomas en ejercicio de sus competencias, el importe correspondiente a este tributo se podrá deducir o reducir del importe a satisfacer en concepto de canon de control de vertidos.



Con el objeto de arbitrar los mecanismos necesarios para conseguir la efectiva correspondencia entre los servicios recibidos y los importes a abonar por el sujeto pasivo de los citados tributos, el Ministerio de Medio Ambiente y las Administraciones autonómicas implicadas suscribirán los oportunos convenios de colaboración.

**Artículo 114. Canon de regulación y tarifa de utilización del agua.**

1. Los beneficiados por las obras de regulación de las aguas superficiales o subterráneas, financiadas total o parcialmente con cargo al Estado, satisfarán un canon de regulación destinado a compensar los costes de la inversión que soporte la Administración estatal y atender los gastos de explotación y conservación de tales obras.

2. Los beneficiados por otras obras hidráulicas específicas financiadas total o parcialmente a cargo del Estado, incluidas las de corrección del deterioro del dominio público hidráulico, derivado de su utilización, satisfarán por la disponibilidad o uso del agua una exacción denominada "tarifa de utilización del agua", destinada a compensar los costes de inversión que soporte la Administración estatal y a atender a los gastos de explotación y conservación de tales obras.

3. La cuantía de cada una de las exacciones se fijará, para cada ejercicio presupuestario, sumando las siguientes cantidades:

- a) El total previsto de gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas.
- b) Los gastos de administración del organismo gestor imputables a dichas obras.
- c) El 4 por 100 del valor de las inversiones realizadas por el Estado, debidamente actualizado, teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras e instalaciones y la depreciación de la moneda, en la forma que reglamentariamente se determine.

4. La distribución individual de dicho importe global, entre todos los beneficiados por las obras, se realizará con arreglo a criterios de racionalización del uso del agua, equidad en el reparto de las obligaciones y autofinanciación del servicio, en la forma que reglamentariamente se determine.

5. En el supuesto de cuencas intercomunitarias las exacciones previstas en este artículo serán gestionadas y recaudadas por el Organismo de cuenca o bien por la Administración Tributaria del Estado, en virtud de convenio con aquél. En este segundo caso, la Agencia Estatal de la Administración Tributaria recibirá del Organismo de cuenca los datos y censos pertinentes que faciliten su gestión, e informará periódicamente a éste en la forma que se determine por vía reglamentaria. El canon recaudado será puesto a disposición del Organismo de cuenca correspondiente.

6. El organismo liquidador de los cánones y exacciones introducirá un factor corrector del importe a satisfacer, según el beneficiado por la obra hidráulica

consume en cantidades superiores o inferiores a las dotaciones de referencia fijadas en los Planes Hidrológicos de cuenca o, en su caso, en la normativa que regule la respectiva planificación sectorial, en especial en materia de regadíos u otros usos agrarios. Este factor corrector consistirá en un coeficiente a aplicar sobre la liquidación, que no podrá ser superior a 2 ni inferior a 0,5, conforme a las reglas que se determinen reglamentariamente.

7. El organismo de cuenca, de acuerdo con lo establecido en este artículo, determinará las cuantías del canon de regulación y de la tarifa de utilización del agua del año en curso, emitiendo las liquidaciones correspondientes antes del último día del mismo año.

**Artículo 115.** *Naturaleza económico-administrativa de las liquidaciones.*

1. Reglamentariamente podrá establecerse la autoliquidación de los cánones o exacciones mencionados en los artículos anteriores.

2. Los actos de aprobación y liquidación de estos cánones o exacciones tendrán carácter económico-administrativo. Sin perjuicio de lo dispuesto en las normas reguladoras de los procedimientos aplicables, la impugnación de los actos no suspenderá su eficacia, siendo exigible el abono del débito por la vía administrativa de apremio. El impago podrá motivar la suspensión o pérdida del derecho a la utilización o aprovechamiento del dominio público hidráulico.

3. El pago de las exacciones previstas en la presente Ley, cuando los obligados a ello estén agrupados en una comunidad de usuarios u organización representativa de los mismos, se podrá realizar a través de tales comunidades o entidades, que quedan facultadas a tal fin para llevar a cabo la recaudación correspondiente, en los términos que se establezcan reglamentariamente.

## ***Bibliografía***

### ***Referencias***

Améndola, L. (8 de Marzo 2011). ¿What is Asset Management? PAS 55. Global Asset Management Iberoamérica. Recuperado de [www.globalassetmanagement-amp.com](http://www.globalassetmanagement-amp.com)

Ardiles, L. (3 de Septiembre 2015). España necesita más infraestructuras hidráulicas, según Medio Ambiente. EUROPA PRESS. Recuperado de [www.europapress.es](http://www.europapress.es)

Martínez, V. (16 de enero de 2017). Hacienda prolonga a 2017 el recorte inversor en obra pública. EL MUNDO (Economía). Recuperado de <http://www.elmundo.es/economia/>

Morcillo, F. (7 de octubre de 2016). Gestionando Recursos Escasos. En T.M. Caballero (Presidencia). Simposio llevado a cabo en la II Jornada del Agua y Sostenibilidad, Universidad de Murcia, Murcia, España.

U.S. Army Corps of Engineers (USACE) (octubre 2013) *Best Practices in Asset Management*. Institute of Water Resources (IWR), pages (9 – 28).



## ***Bibliografía***

US Army Corps of Engineers. (2013). *Best Practices in Asset Management*.

Federal Highway Administration. (2012). Asset Sustainability Index: A proposed measure for long-term performance.

Ward, B. (2015). *Integrated asset management systems for water infrastructure* (tesis doctoral). Universidad de Exeter, Reino Unido.

Alegre, H., Vitorino, D. Y Coelho, S. (2014). Infrastructure Value Index: A powerful Modelling Tool for Combined Long-Term Planning of Linear and Vertical Assets. *Procedia Engineering*, 89(2014), 1428-1436.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2008). UNE-EN 15341 Mantenimiento: Indicadores clave de rendimiento del mantenimiento.

Water Supply Policy and Economics, Department of Energy and Water Supply. State of Queensland. (2016). *Key Performance Indicators for Queensland Urban Water Service Providers. Definition Guide*.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2014). *ISO 55001, 55002, 55003: Sistemas de gestión*.

Institute of Asset Management. (2008). *PAS 55*.

Espín, P. Trabajo Fin de Grado - Gestión de Activos. Sistema de Gestión Integral para empresas de abastecimiento de agua.

Altarejos, L. (Sin fecha) *Hacia la gestión de activos en presas mediante el análisis de riesgos*. X Jornadas Españolas de Presas.

CEDEX (2010) - Guía técnica para caracterización de medidas.

Real Decreto 849/1986 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico de la Ley 29/1985 de Aguas.

Real Decreto Legislativo 1/2001 de la Ley de Aguas.