

poblacional en los pequeños núcleos incide claramente en esa reducción de cargas, superando este efecto favorable al contrario de incremento de concentración por reducción del caudal circulante.

La afección sobre las demandas y los ecosistemas, como resultado de la variación en la precipitación y la temperatura, no ha sido tratada por el momento. Se espera disponer próximamente de los resultados aportados por los trabajos de definición de escenarios regionalizados de cambio climático que está estudiando y preparando el MAGRAMA a través de la Agencia Estatal de Meteorología y el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Por consiguiente, es una cuestión que está a la espera de poder disponer de datos de entrada y que será considerada en el siguiente ciclo de planificación hidrológica, cuyos resultados deberán estar disponibles en 2015.

## 5. RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

### 5.1. General

El programa concreto de medidas requerido para alcanzar los objetivos perseguidos por este Plan Hidrológico aparece listado en la Tabla de Medidas que se incluye en el Apéndice 1.

Dicho programa cuenta con 685 medidas programadas durante el sexenio 2010-2015. Debido a la imposibilidad de materialización, existen 581 actuaciones, que se han programado en un horizonte temporal más amplio, 2010-2027.

De las 685 medidas del horizonte temporal 2010-2015, 203 son básicas para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos en la normativa comunitaria sobre protección del agua de acuerdo con el artículo 45 del RPH, 96 son de carácter básico de acuerdo con los artículos del 46 al 54 del RPH y 386 son de carácter complementario, cumpliendo el artículo 55 del RPH.

Grupo	Nº de Actuaciones 2010-2015
Medidas básicas para aplicar la legislación comunitaria	203
Otras medidas básicas	96
Medidas complementarias	386
<b>Total</b>	<b>685</b>

**Tabla 4. Resumen del programa de medidas (básicas/complementarias).**

Del total de medidas programadas en el horizonte temporal 2010-2015, 172 tienen como objetivo principal mejorar o incrementar el saneamiento de la demarcación. Así el PM prevé la construcción de 115 nuevas depuradoras y la ampliación y/o modernización de otras 34. El resto de medidas hasta completar las 172, son actuaciones de mejora en redes de saneamiento, colectores, adecuación de fosas sépticas...etc).

Un total de 41 medidas tienen como objetivo principal mejorar los sistemas de abastecimiento. Así el PM prevé la construcción de 5 estaciones de agua potable y la modernización y/o ampliación de otras 8. En cuanto a depósitos de agua potable, se prevé la construcción de 6. (El resto de medidas hasta completar las 41 son actuaciones de mejora y ampliación de redes de abastecimiento, captaciones ...etc).

El programa de medidas cuenta con 23 medidas relacionadas con la modernización de los sistemas de riego y las zonas regables y con 7 medidas cuyo objetivo es el incremento de la superficie de riego. La modernización afecta a una superficie de riego total de 59.145 hectáreas.

Un total de 31 medidas están relacionadas con actuaciones en infraestructuras hidráulicas, entre las que cabe destacar la construcción de la presa de Castrovido, que cuenta con una capacidad de 111,3 hm<sup>3</sup> y la construcción de la presa de Irueña, con 110 hm<sup>3</sup>.

Un total de 6 medidas, son actuaciones en cauces cuyo principal objetivo es evitar inundaciones.

El PM cuenta con 301 medidas relacionadas con la restauración de ríos y zonas húmedas, entre las que se incluyen todas las actuaciones referidas al acondicionamiento y conservación del DPH cuya finalidad principal es la de facilitar la circulación de las aguas superficiales.

El PM cuenta con 3 medidas que hacen referencia a la explotación de aprovechamientos hidroeléctricos y con 4 medidas cuyo principal objetivo es la regulación de varios ríos.

Un total de 25 medidas forman parte del grupo de planificación y control, en el que se incluyen todos los trabajos preparatorios del PHD.

Y un último grupo, recoge 72 medidas que no se encajan en ninguno de los grupos mencionados.

En la siguiente Tabla 5, podemos observar un resumen del número de actuaciones programadas en los distintos grupos que forma el Programa de Medidas, separando las dos ventanas temporales consideradas.

Grupo	Nº de actuaciones (hasta 2015/2027)
Saneamiento y Depuración	172/575
Abastecimiento	41/60
Modernización de Regadíos	23/47
Nuevos Regadíos	7/41
Infraestructuras Hidráulicas	31/46
Gestión de Inundaciones	6/6
Restauración de Ríos y Zonas Húmedas	301/328
Energía	3/3
Alternativas de Regulación	4/4
Planificación y Control	25/27
Otros	72/129
<b>Total</b>	<b>685/1266</b>

**Tabla 5. Resumen del programa de medidas (por grupos).**

## 5.2. Efecto del programa de medidas

La normativa establece como objetivo medioambiental general alcanzar el “buen estado” en las masas de agua hasta el año 2015.

En el caso de las masas de agua superficiales, ello significa que para esa fecha se debe alcanzar el buen estado ecológico y el buen estado químico. En las masas de agua artificiales y muy modificadas se debe lograr el buen potencial ecológico y el buen estado químico, y en las masas de agua subterránea se debe alcanzar el buen estado cuantitativo y el buen estado químico. La definición de los indicadores para la clasificación de estado se desarrolla en el Anejo 8 de este Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación Hidrográfica Duero.

Para comprobar el efecto que se espera conseguir con la aplicación del programa de medidas se ha realizado una serie de simulaciones, tanto a escala de la demarcación hidrográfica como a escala de masas de agua. Los resultados de este trabajo se presentan de manera detallada en el Apéndice 2 del documento, en formato de tabla. En la siguiente Tabla 6 se puede ver un resumen de este trabajo:

Categoría	Objetivo buen estado/potencial 2015	No cumplen objetivo buen estado/potencial 2015
Ríos naturales	241	367
Ríos muy modificados	9	29
Lago natural	12	-
Lago muy modificado	2	-
Artificial asimilable a lago	2	3
Artificial asimilable a río	3	-
Río muy modificado asimilable a lago (embalse)	24	18
Subterráneas	47	17
Total	340	434

**Tabla 6. Resumen del efecto sobre las masas de agua tras la aplicación del programa de medidas**

Las simulaciones revelan que tras la aplicación del programa de medidas, en el año 2015 serán 417 masas de agua superficiales las que no alcanzarán el buen estado/potencial y 17 masas de agua subterránea.

### 5.3. Coste del programa de medidas

El coste de inversión del programa de medidas para el horizonte temporal 2010-2015, asciende a 1.498 millones de euros. Un 32% de este importe, equivalente a 481 millones de euros, corresponden a medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, un 29% (440 millones de euros) corresponde a otras medidas básicas y un 39% (576 millones de euros) a medidas complementarias.

El coste de inversión del programa de medidas para el horizonte temporal 20210-2027, asciende a 4.200 millones de euros, en un total de 1.266 medidas.

En lo que se refiere a los costes de explotación, el programa tiene un coste total de 267 millones de euros por año, de los cuales 62 millones de euros (23%) corresponden a las medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, 93 millones de euros (35%) a otras medidas básicas y 112 millones de euros a medidas complementarias (42%).

El coste anual equivalente del programa de medidas es de 456 millones de euros/año.

Medidas	Coste de inversión 2010-2015	Coste de explotación 2010-2015	Coste anual equivalente 2010-2015
Medidas básicas para aplicar la legislación comunitaria	480.656	61.975	106.375
Otras medidas básicas	440.302	92.683	157.797
Medidas complementarias	576.316	112.590	192.451
<b>Total</b>	<b>1.497.274</b>	<b>267.249</b>	<b>456.623</b>

**Tabla 7. Coste del programa de medidas (básicas/complementarias)**  
(valores en miles de euros)

La desagregación del coste de inversión, coste de explotación y coste anual equivalente según los distintos grupos de medidas considerados, se muestra en la siguiente Tabla 8. El coste de inversión se muestra separando las dos ventanas temporales consideradas.

Medidas	Coste de inversión		Coste de explotación (2010-2015)	Coste anual equivalente (2010-2015)
	2010-2015	2010-2027		
Saneamiento y Depuración	371.500	1.027.413	43.326	75.261
Abastecimiento	110.517	177.889	19.441	31.885
Modernización de Regadíos	359.493	758.937	78.229	128.305
Nuevos Regadíos	102.712	1.283.474	33.163	54.391
Infraestructuras Hidráulicas	353.201	600.226	60.477	93.744
Gestión de Inundaciones	6.781	10.781	1.732	3.536
Restauración de Ríos y Zonas Húmedas	92.665	140.426	11.565	25.524
Energía	646	646	1.864	4.213
Alternativas de Regulación	3.147	3.147	351	785
Planificación y Control	62.712	63.963	10.769	27.352
Otros	33.899	133.320	6.332	11.627
<b>Total</b>	<b>1.497.274</b>	<b>4.200.223</b>	<b>267.249</b>	<b>456.623</b>

**Tabla 8. Coste del programa de medidas (por grupos)**  
(valores en miles de euros)

La mayor parte del coste total del programa de medidas durante el sexenio temporal 2010-2015, corresponde a las medidas que tienen como objetivo mejorar y aumentar la depuración en los núcleos de población de la

demarcación, con un 25% del total, seguido por el grupo de medidas cuyo principal objetivo es aumentar la eficiencia del regadío existente (24%) y las medidas destinadas a crear infraestructuras hidráulicas (24%).

Aunque todas las medidas tienen sus efectos ambientales, en unos casos favorables y en otros no, podemos considerar como medidas estrictamente ambientales dirigidas específicamente a subsanar los efectos indeseados de determinadas presiones y, con ello, a mejorar el estado de las masas de agua definidas en este Plan Hidrológico las de los siguientes grupos:

- Saneamiento y depuración
- Restauración de ríos y zonas húmedas
- Planificación y control
  
- De acuerdo con ello, podemos asumir que el coste ambiental así calculado es, al menos, el de la suma de los costes de las medidas de estos grupos, lo que viene a suponer un total de 476 millones de euros durante el sexenio, lo que en términos de coste anual equivalente se cifra en 128 millones de euros.

#### 5.4. Financiación del programa de medidas

Como se ha presentado resumidamente en la Tabla 7 y 8, la inversión requerida para la materialización de todas las acciones recogidas como infraestructuras básicas en este Plan Hidrológico asciende a 1.497 millones de euros durante la ventana temporal 2010-2015, y de otros 2.703 millones durante los años 2016 a 2027.

Son diversas las autoridades competentes que son, en principio, responsables de la ejecución de las mencionadas actuaciones. No siempre está bien definida esta responsabilidad y, en algunos casos, cuando se trata de acciones conjuntas de distintas administraciones públicas, la contribución de cada parte deberá definirse en el futuro cuando se firmen los correspondientes protocolos o convenios de colaboración.

Como ahora se precisa disponer de una aproximación a las cifras de inversión para estimar la viabilidad de la financiación del programa de medidas considerado, se ha establecido una primera contabilización a partir de sumar los costes de las medidas asociadas a cada adjudicador documentado en la base de datos que soporta el detalle del programa de medidas. Cuando figuran dos o más organismos públicos el importe de la medida se ha repartido a partes iguales. El total así obtenido queda plasmado en la Tabla 9 que cataloga la inversión de acuerdo con los agentes inversores recogidos en el apartado 3.2 de este mismo documento.

	Coste (2010-2015)	Ratio anual
Departamentos ministeriales	619.612	103.269
CHD	198.516	33.086
AcuaNorte	8.605	1.434
SEIASA	175.600	29.267
<b>Total A.G. del Estado</b>	<b>1.002.332</b>	<b>167.056</b>
Castilla y León	345.292	57.549
SOMACyL	-	-
Galicia	755	126
Cantabria	1.383	231
<b>Total A. de las CC.AA.</b>	<b>347.430</b>	<b>57.905</b>
<b>Administración local</b>	<b>61.861</b>	<b>10.310</b>
<b>Particulares</b>	<b>1.283</b>	<b>214</b>
<b>Total</b>	<b>1.497.274</b>	<b>249.546</b>

Tabla 9. Coste del programa de medidas (valores en miles de euros)

En la siguiente Tabla 10, se puede observar una primera aproximación de la distribución anual del coste de inversión necesario para financiar el programa de medidas durante la ventana temporal 2010-2015.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Coste inversión (2010 - 2015)
Departamentos ministeriales	105.711	95.342	128.999	110.609	96.791	82.160	619.612
CHD	20.409	26.362	37.952	33.309	33.291	47.193	198.516

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Coste inversión (2010 - 2015)
AcuaNorte	0	0	545	2.182	2.182	2.182	7.091
SEIASA	42.918	39.563	37.612	28.869	19.305	8.685	176.952
<b>Total A.G. del Estado</b>	<b>169.038</b>	<b>161.268</b>	<b>205.107</b>	<b>174.968</b>	<b>151.569</b>	<b>140.220</b>	<b>1.002.170</b>
Castilla y León	119.921	92.160	57.463	40.394	20.700	14.886	345.524
SOMACyL	0	0	0	0	0	0	0
Galicia	144	611	0	0	0	0	755
Cantabria	231	231	231	230	230	230	1.383
<b>Total A de las CC.AA.</b>	<b>120.296</b>	<b>93.003</b>	<b>57.694</b>	<b>40.624</b>	<b>20.930</b>	<b>15.116</b>	<b>347.662</b>
Administración local	7.824	13.509	12.108	11.229	9.454	7.737	61.861
Particulares	21.053	20.556	19.047	13.361	8.315	3.249	85.581
<b>Total</b>	<b>318.211</b>	<b>288.335</b>	<b>293.956</b>	<b>240.182</b>	<b>190.268</b>	<b>166.322</b>	<b>1.497.274</b>

**Tabla 10. Flujos financieros necesarios para la financiación del programa de medidas**  
(valores en miles de euros)

## 6. REFERENCIAS

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), *Guía técnica para la caracterización de medidas*, versión 3.0, mayo de 2009.

Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Valencia, *Elaboración de una metodología y herramientas para la determinación de un programa de medidas destinadas al cumplimiento de la Directiva Marco del Agua. Estudio piloto de la cuenca del río Serpis*, Convenio de I+D entre Confederación Hidrográfica del Júcar, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Valencia, informe final, octubre de 2008.

Universidad Politécnica de Valencia, *Definición de la concentración objetivo de nitrato en las masas de agua subterráneas de las cuencas intercomunitarias*, Convenio específico entre Tragsatec S.A. y Universidad Politécnica de Valencia, borrador v.1, enero de 2009.