

ANUARIO DE AFOROS 2011-2012



ANUARIO DE AFOROS 2011-12



NOVIEMBRE 2014

Instituciones colaboradoras:

Confederación Hidrográfica del Miño-Sil
Confederación Hidrográfica del Cantábrico
Confederación Hidrográfica del Duero
Confederación Hidrográfica del Tago
Confederación Hidrográfica del Guadiana
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
Confederación Hidrográfica del Segura
Confederación Hidrográfica del Júcar
Confederación Hidrográfica del Ebro
Xunta de Galicia – Augas de Galicia
Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX

Fotografía cubierta: Estación de aforo del río Segura en Calasparra

ÍNDICE

TOMO I

1	ANTECEDENTES	1
2	INTRODUCCIÓN	2
3	RESUMEN DEL ESTADO HIDROLÓGICO DEL AÑO 2011-2012	4
3.1	SITUACIÓN GENERAL.....	4
3.2	SITUACIÓN POR CUENCAS	7
3.2.1	<i>Galicia Costa</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>Miño-Sil y Cantábrico.....</i>	<i>7</i>
3.2.3	<i>Duero</i>	<i>8</i>
3.2.4	<i>Tajo.....</i>	<i>8</i>
3.2.5	<i>Guadiana</i>	<i>9</i>
3.2.6	<i>Guadalquivir</i>	<i>9</i>
3.2.7	<i>Segura.....</i>	<i>9</i>
3.2.8	<i>Júcar.....</i>	<i>10</i>
3.2.9	<i>Ebro.....</i>	<i>10</i>
4	RED DE ESTACIONES DE MEDIDA	11
5	CONTENIDO Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS	13
5.1	ALERTA SOBRE LOS DATOS	14
5.1.1	<i>Actualización y cambios en los datos de la publicación del Anuario 2011-2012</i>	<i>15</i>
5.2	CONTENIDO DEL ANUARIO DE AFOROS 2011-2012	18

CUENCA DE GALICIA COSTA	23
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL	111
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	209
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO	281
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO	463
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA	689

TOMO II

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR	833
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA	977
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR	1103
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	1211

1 ANTECEDENTES

Los Anuarios de Aforos tienen como objetivo la publicación de los datos hidrológicos suministrados por la “Red Oficial de Estaciones de Aforo” (ROEA) que proporciona datos de nivel y caudal en puntos seleccionados de los ríos, complementada con los datos de embalses, conducciones y estaciones evaporimétricas asociadas a los embalses.

Los Organismos de cuenca tienen a su cargo la operación y mantenimiento de estas redes de medida y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) es el responsable del archivo general y de la difusión de los datos a través de la Dirección General del Agua (DGA).

El Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), por su parte, a través del Centro de Estudios Hidrográficos (CEH), viene prestando colaboración técnica a la Dirección General del Agua para desarrollar estas tareas, entre las que cabe destacar la recopilación de la información foronómica suministrada por los distintos Organismos de cuenca a través de la DGA, tratamiento para la detección de posibles erratas o falta de concordancia en los datos (que se comunican a los distintos Organismos de cuenca), incorporación y almacenamiento en una base de datos (HIDRO) y su posterior publicación en forma de anuarios.

Los anuarios de aforos cuentan con una larga tradición. Su publicación comenzó en el año 1912 de forma sistemática con los datos diarios de las estaciones de aforo de todas las cuencas, en años naturales y acompañados de unos gráficos de niveles y caudales de las estaciones principales. Los anuarios se interrumpen desde 1932 hasta 1942 y a partir de ese año se retoma la publicación por año hidrológico, comenzando con el año 1942-43 y de forma continuada hasta el año 1994-95 (1984-85 para la Confederación Hidrográfica del Ebro) momento en que se vuelve a interrumpir su publicación.

Estos anuarios son el resultado de una evolución progresiva en la forma de publicar los datos que ha sufrido etapas importantes de cambio y actualización a lo largo de su historia. Como cambios más significativos destacan la incorporación de un resumen estadístico de los datos a partir del año 1943, la separación de los datos de cada Confederación Hidrográfica en tomos diferentes en 1950, la incorporación de los datos diarios de los embalses y de las principales conducciones a partir del año 1958-59, y la inclusión de un resumen de datos anuales con diagrama de barras en el año 1965-66. En este último año se inicia una primera informatización que se irá mejorando hasta los anuarios de 1985-86 que ya se realizan íntegramente desde el ordenador y con los datos organizados en la base de datos HIDRO del CEH del CEDEX.

En el año hidrológico 1986-87 se incorporan los resúmenes a escala mensual y anual desde que empezó a funcionar cada estación de aforos, que se hacen extensivos a canales y embalses, y se incluyen tanto las estaciones que están en funcionamiento como las que se hubieran interrumpido, con lo que se proporciona una información más completa, sin necesidad de consultar publicaciones anteriores. Además se incorpora el resumen de los datos de caudales máximos desde el comienzo de la actividad de cada estación de aforos.

A estos cambios en la forma de publicar los anuarios hay que añadir también los trabajos de completado de datos que se han ido realizando, como el proceso de recopilación que reunió datos mensuales de caudales del periodo 1932 a 1942 y el completado de datos de caudales máximos. Las actividades de completado de caudales máximos fueron las siguientes: se

rellenaron las lagunas correspondientes a los anuarios anteriores a 1965/66, a partir de los trabajos de completado elaborados en su día por el equipo de técnicos de la Dirección General de Obras Hidráulicas dirigido por D. Antonio López Bustos que fueron publicados en el “Resumen de aforos (hasta 1959-60)” y “Datos interanuales Apéndice del Resumen de aforos (hasta 1964-65)”, y reproducidos posteriormente en los resúmenes estadísticos de los Anuarios hasta 1984-85 con algunos retoques efectuados por los mismos técnicos; y se rescataron valores altos, donde, por una parte, la ocurrencia de una gran crecida se reflejó en la serie con el símbolo GC y, por otra, cuando dentro de un mismo año tiene lugar la existencia de una crecida importante y la ausencia de dato en alguna otra fecha, se dejó constancia de ese caudal en las series de valores máximos (precedido de signo mayor o igual) en lugar de figurar ese año sin datos por estar incompleto.

A partir del año 2008 se decide retomar la publicación de los Anuarios, con el *Anuario de Aforos 2005-2006. Confederaciones Hidrográficas*, lo que supuso un gran esfuerzo de recopilación de la información no publicada durante 11 años. Esta publicación se realizó de manera conjunta para las nueve Confederaciones Hidrográficas (Miño-Sil, Cantábrico, Duero, Tago, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro) y con un formato distinto a como se venía haciendo, aprovechando las nuevas tecnologías. De esta manera, se optó por no presentar los listados de datos diarios ni mensuales clásicos (los llamados numéricos y resúmenes), sino que se diseñaron unas fichas para las estaciones en servicio en el año 2005-06 con la información resumida en forma de gráficos y tablas de toda la historia de la estación hasta el año hidrológico 2005-06, y se completó con información sobre las características descriptivas de la estación, imprescindibles para la correcta interpretación de los datos, extraída del Inventario de estaciones de aforo. Además se desarrolló una aplicación en Access que se incluyó en un DVD anejo a la publicación, que permite la consulta, selección y exportación de todos los datos, desde el inicio de medidas de la estación y para todas las estaciones tanto en servicio como interrumpidas o históricas. Desde entonces, la publicación de los Anuarios sigue este formato diseñado para el Anuario 2005-2006 con las sucesivas mejoras que se van incorporando cada año.

2 INTRODUCCIÓN

Este documento reúne los datos hidrométricos de las estaciones de aforo pertenecientes a la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) actualizados hasta el año hidrológico 2011-2012, que da continuidad a la publicación anual de Anuarios de Aforos retomada en 2008 con el *Anuario de Aforos 2005-2006. Confederaciones Hidrográficas* después de un largo periodo sin publicar. También se siguen incorporando en el Anuario de Aforos las estaciones del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) que complementan o se han integrado con las estaciones de la ROEA.

Con el ánimo de extender la publicación del Anuario de Aforos a todas las cuencas, que sirva de referencia en el conocimiento de la cantidad de agua de todo el territorio español, y cumpla con las obligaciones que tiene el MAGRAMA a través de la DGA de mantener un registro oficial de datos hidrológicos (Art. 33 Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional) y hacerlo accesible a los ciudadanos, se tiene la voluntad de publicar la información de todas las cuencas tanto intercomunitarias como intracomunitarias de forma conjunta. Por ello, se sigue con la incorporación de los datos de las estaciones de aforo en río de Galicia Costa gestionados por Augas de Galicia de la Xunta de Galicia con la actualización del año 2011-12.

El resto de cuencas intracomunitarias no se incluyen en el presente Anuario, ni tampoco las estaciones pertenecientes a las cuencas cuya gestión ha sido transferida a la Administración Autonómica, como es el caso de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate y la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, cuya gestión fue transferida a la Junta de Andalucía en 2006. Por otro lado sí que se incluyen las estaciones que aunque se encuentren en el ámbito territorial intracomunitario, siguen siendo gestionadas por una Confederación Hidrográfica, como es el caso de estaciones localizadas en el País Vasco o en la Comunidad Valenciana.

Es importante poner de relieve que mucha de la información presente en este nuevo Anuario 2011-2012, al igual que en los Anuarios anteriores, se encuentra en estado provisional y pendiente de revisión, que se irá actualizando a medida que los Organismos de Cuenca realicen las correcciones. Asimismo, hay que tener en cuenta que aunque los datos recogidos en la presente publicación han sido doblemente revisados, y son los mejores datos que han podido obtenerse en estos momentos, con las herramientas disponibles a día de hoy, podrían ser susceptibles de correcciones si se implementan nuevas herramientas de validación de las series históricas.

El Anuario de Aforos comienza con una breve descripción del comportamiento hidrológico nacional y por cuenca del año hidrológico 2011-2012, en el que se pone de relieve la evolución de las variables precipitación, aportación y reservas en embalses, y se informa de los episodios más destacados de las avenidas acontecidas en cada cuenca. Esta información se ha tomado de los Resúmenes ejecutivos de Situación de la sequía, del Boletín Hidrológico semanal (MAGRAMA, Dirección General del Agua, 2011-2012) y de la *Publicación de índices de estado hidrológico y apoyo a la Dirección General del Agua en la Elaboración de informes periódicos sobre el estado hidrológico de las cuencas, año 2011/12* (CEDEX, 2012).

A continuación, se incluye en el Anuario un apartado con la descripción de la red de estaciones de medida, destacando las estaciones nuevas en el año o que se hayan dado de baja definitivamente. Y, finalmente, se presentan los datos del Anuario, acompañados de una breve descripción sobre el contenido y presentación de la información, en el que se alerta sobre la homogeneidad de los datos y se informa de las actualizaciones y cambios respecto a los Anuarios anteriores.

Los datos del Anuario se encuentran separados por cuencas, e incluyen, en primer lugar, un mapa donde se muestra la localización de las estaciones de aforo en río, embalses, estaciones de aforo en conducción y estaciones evaporimétricas, tanto en servicio en el año 2011-2012 (incluye las estaciones que han funcionado en el año y las estaciones que están temporalmente interrumpidas), como de baja (estaciones en las que ya no se mide o han desaparecido y, por lo tanto, pasan a ser históricas). En segundo lugar, agrupados según el tipo de estación (en río, embalse, en conducción o evaporimétrica), se presenta un listado de todas las estaciones, tanto de alta como de baja, y, en último lugar, la información de cada estación que se encuentra en servicio en el año 2011-2012 en forma de ficha. Las fichas informativas de las estaciones se componen de dos partes, una primera con las características descriptivas de la estación, y una segunda, con un resumen de los datos medidos más representativos, desde el inicio de los datos hasta el año hidrológico 2011-2012.

El Anuario de Aforos se distribuye en formato digital DVD acompañado por un pdf con el contenido del Anuario, un visor cartográfico para la visualización de la localización de las estaciones de medida con imágenes y mapas que sirven de apoyo, y una aplicación en Access con una base de datos asociada, que permite la consulta, selección y descarga de toda la información publicada y disponible en los anuarios desde 1912 hasta 2011-2012, de las nueve

Confederaciones Hidrográficas más la cuenca de Galicia Costa, para las estaciones en servicio, las que han dejado de funcionar definitivamente o las que están interrumpidas temporalmente. Además cuenta con un manual de usuario para la instalación, funcionamiento del visor y consulta de la base de datos.

3 RESUMEN DEL ESTADO HIDROLÓGICO DEL AÑO 2011-2012

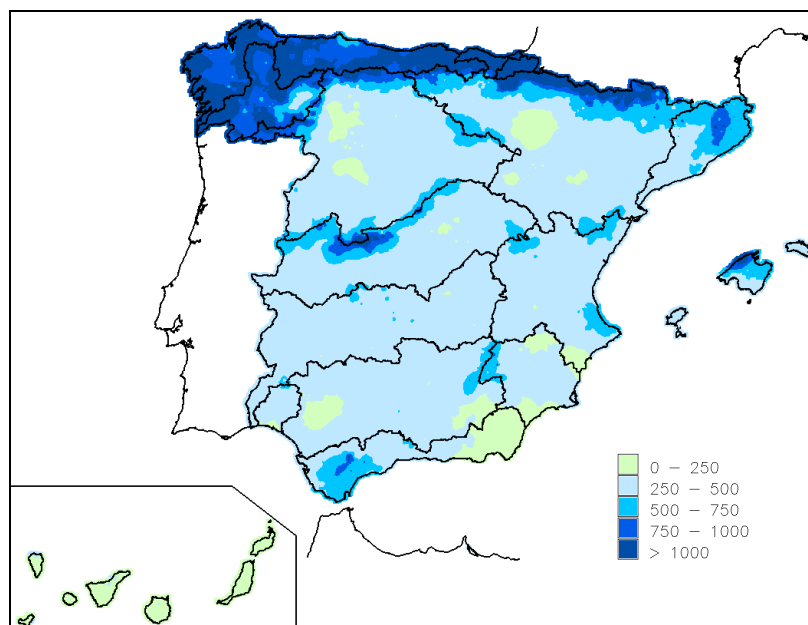
3.1 Situación general

Las precipitaciones en España durante el año hidrológico 2011-2012 se quedan en valores inferiores a la media del ciclo completo considerado (desde 1971 a 2000), por lo que puede considerarse un año seco. Se alcanzan los 489,2 mm de media, muy por debajo de la media peninsular de 1971 a 2000, que es de 674,7 mm. Esta situación supone un descenso considerable respecto a la media de precipitación de los dos años hidrológicos anteriores (2009-2010, que se consideró especialmente húmedo y 2010-11).

Las estimaciones de lluvia en las principales cuencas españolas dan también valores inferiores a los medios de la serie completa. Las cuencas que han sufrido un mayor descenso, son las de la vertiente atlántica: Guadalquivir, cuencas internas de Andalucía, Guadiana, Tajo y Duero, todas ellas con más del 30% de descenso de lluvia respecto al valor medio anual. El descenso en Canarias es de más del 70%, siendo el valor de lluvia estimada este año el mínimo registrado en la serie de estudio. Las cuencas mediterráneas también han tenido descensos importantes, cercanos al 25% en el Júcar y Ebro y al 20% en el Segura y en las cuencas internas de Cataluña.

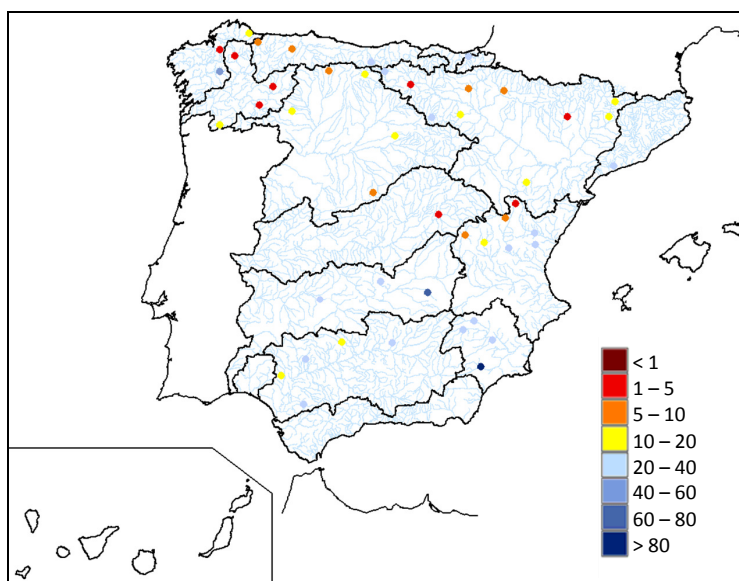
Las mayores precipitaciones se han registrado en los meses de noviembre de 2011, y abril y septiembre de 2012, donde se ha superado la media 1971-2000. Los meses de junio, julio y agosto fueron en general de muy escasas precipitaciones, lo que unido a los desembalses para la campaña de riego se ha traducido en una disminución de las reservas, especialmente importante en algunos casos.

Sin embargo, el final del año hidrológico ha estado caracterizado por lluvias muy intensas que dieron lugar a inundaciones muy graves en algunos casos. Estas lluvias torrenciales afectaron los días 27 y 28 de septiembre a zonas del centro y sur peninsular, y en menor medida el día 29 a Cataluña. En algunos puntos del sureste se alcanzaron localmente cantidades acumuladas de 200 mm en 24 horas.



Estimación de la precipitación total caída en el año hidrológico 2011-12 (mm)

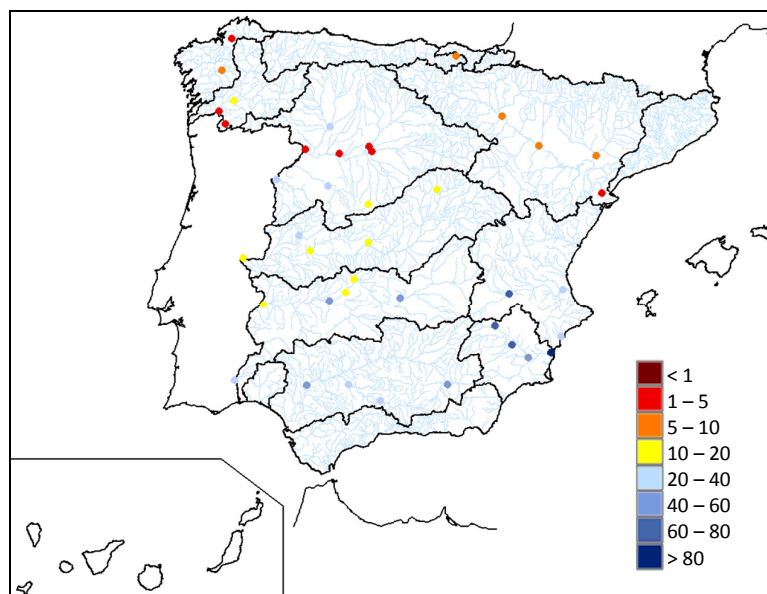
La distribución espacial de los caudales de los ríos, en régimen natural, al final del año hidrológico 2011-2012 no es homogénea. En el tercio sur peninsular los valores son cercanos a los medios de la serie, mientras que en el resto se observa un déficit de caudal respecto a la media. Es consecuencia de las escasas lluvias caídas en el año hidrológico, destacando el déficit en las cuencas del Ebro, Duero, Cantábrico, Miño, Sil, Galicia Costa y cabeceras del Tajo y Júcar.



Cuantiles de caudal medio anual en régimen natural, año hidrológico 2011-12

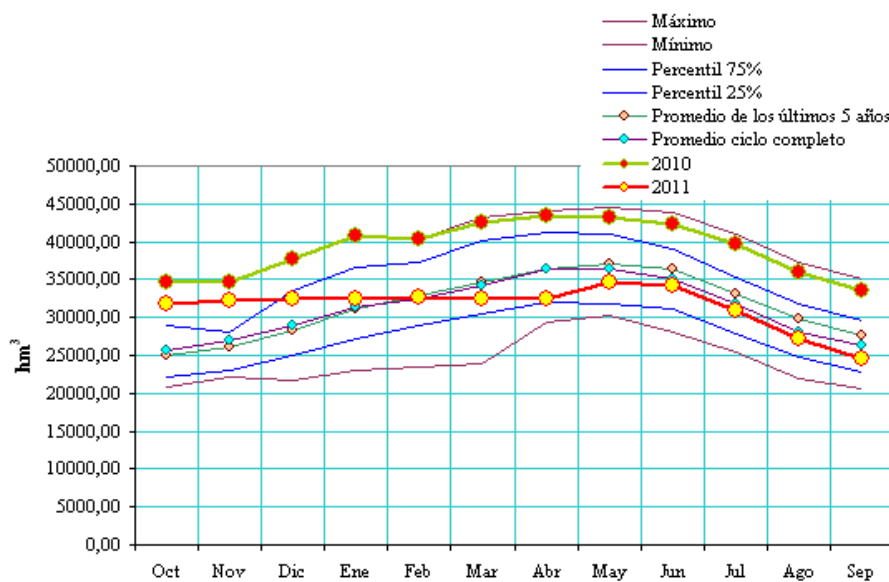
En régimen alterado, en los cursos medios y bajos de los ríos, los cuantiles de caudal medio anual¹ disminuyen en la mitad norte peninsular, en cuencas internas de Galicia Costa y del País Vasco y en las cuencas del Duero, Ebro, Tajo y Guadiana.

¹ Los cuantiles anuales representan el valor del caudal medio acumulado en los últimos doce meses comparados con la media del periodo de estudio para los mismos meses considerados



Cuantiles de caudal medio anual en régimen alterado, año hidrológico 2011-12

El volumen de agua en los embalses al final del año hidrológico 2011/12 en España está ligeramente por debajo de la mitad de su capacidad de embalse, con casi 25.000 hm³ de agua almacenada. Esto supone un descenso de un 17% con respecto al año pasado y casi 9.000 hm³ menos de agua embalsada. Las cuencas de Júcar, Ebro, Duero, Tajo y Segura están próximos al 40% de su capacidad de embalse, mientras que el resto de cuencas, Guadalquivir, Cantábrico, Galicia Costa, Guadiana, cuencas internas de Andalucía y Cataluña superan la mitad de sus reservas de agua, que se sitúan entre el 50% y 60%.



Evolución de las reservas totales en España (hm³), año hidrológico 2011-12

3.2 Situación por cuencas

3.2.1 Galicia Costa

Las precipitaciones en Galicia Costa, en el año hidrológico 2011-2012 han alcanzado un valor de 1.090 mm, lo que supone un descenso respecto al año anterior del 18% y del 26% respecto al ciclo completo (disminución respecto a la media de 376 mm). Durante el otoño, invierno y verano las precipitaciones fueron inferiores a la media, destaca especialmente el invierno que fue muy seco, solamente en primavera los valores de lluvia fueron superiores a la media.

En el año hidrológico 2011-2012 las aportaciones en los ríos, en régimen natural, registran valores deficitarios. La distribución a lo largo del año muestra una situación inferior a la media en otoño, deficitaria en invierno, una recuperación en primavera y disminución de nuevo en verano. En los cursos medios y bajos de los ríos, ya en régimen alterado, se observa el descenso en las aportaciones, especialmente en los meses de invierno.

En la cuenca de Galicia Costa los niveles de almacenamiento han aumentado un 7,6% con respecto al año hidrológico anterior, lo que supone 50 hm³ más de agua embalsada. Al final del año hidrológico, los niveles se encuentran al 56% de su capacidad, lo que equivale a 381 hm³. Durante el otoño se produce un incremento considerable en las reservas, nivel que se mantiene elevado e incluso aumenta durante el invierno y la primavera, para descender durante el verano.

3.2.2 Miño-Sil y Cantábrico

Durante el año hidrológico 2011-2012, la precipitación en las cuencas del norte de España se sitúa en un 12% inferior a la media y 18% inferior al año hidrológico anterior. Las precipitaciones más altas tuvieron lugar durante el tercer trimestre, mientras que el resto del año fue seco, especialmente durante el invierno.

Los ríos del norte en cabecera registran valores medios anuales deficitarios, destacando especialmente las cabeceras del Miño y del Sil, dónde el déficit de caudal respecto a la media es más acusado. Durante el primer trimestre, los valores de caudal en régimen natural son inferiores a la media, especialmente en la cabecera del Sil. Los valores van descendiendo durante el invierno hasta hacerse deficitarios. Durante el tercer trimestre se recuperan a valores cercanos a la media, pero en verano, de nuevo, se quedan en valores bastante inferiores a la media. En los tramos medios y bajos de la cuenca del Miño-Sil, se obtienen también valores deficitarios. Durante el primer y segundo trimestre, los valores son bastante inferiores a la media, en primavera se recuperan ligeramente alcanzando valores algo inferiores a la media, pero en verano, vuelven a reducirse, haciéndose deficitarios en el tramo bajo del Miño y en el Cantábrico Oriental.

Los niveles de almacenamiento en la cuenca del Miño-Sil son del 49%, lo que supone una disminución de las reservas del 6% respecto al año hidrológico anterior. La reserva de los embalses en la cuenca del Cantábrico se sitúa en valores superiores al 60%, casi un 8% más que el año hidrológico anterior.

En la cuenca del Cantábrico, del 5 al 7 de febrero de 2012 se produjo una importante crecida de los caudales en los cauces principales, con desbordamientos puntuales, sobre todo en las subcuencas del Nalón, Sella y Deva. Esto provocó daños en viviendas, explotaciones agrícolas y

varias infraestructuras, incluyendo graves daños a infraestructuras hidráulicas estatales y necesidad de restauración del dominio público hidráulico.

3.2.3 Duero

Las precipitaciones en la cuenca del Duero en el año hidrológico 2011-2012 han sido algo inferiores a la media, unos 1.220 mm, lo que supone un descenso del 5% respecto a la precipitación del año anterior y un 8% respecto a la media del ciclo completo. El primer semestre del año hidrológico fue bastante seco, en especial el invierno al alcanzarse valores mínimos de probabilidad de ocurrencia, en primavera las lluvias se situaron en valores próximos a la media y el verano volvió a ser de carácter seco.

Los caudales en los ríos de la cabecera de la cuenca del Duero muestran valores anuales bastante inferiores a la media, la mayor reducción se produce durante el invierno, recuperándose ligeramente en primavera. La media anual es deficitaria en el eje del Duero, la mayor reducción se produce en invierno.

Las reservas totales de la cuenca se sitúan en torno al 38% de su capacidad, que equivale a unos 2.800 hm³ de agua embalsada (casi 2000 hm³ menos que el año anterior), cuando el año hidrológico anterior había terminado con un 60% de su capacidad embalsada.

La baja pluviometría del año hidrológico 2011-12, con la excepción de los meses de abril y mayo, y los desembalses para regadío de los meses de verano, han llevado a que las reservas de agua en los embalses para usos consuntivos de la Demarcación hayan llegado al final del año hidrológico a valores muy bajos, en torno al 21% para el conjunto de la cuenca.

3.2.4 Tajo

El año pluviométrico 2011-2012 en el Tajo ha sido bastante seco respecto al ciclo considerado. Se han alcanzado los 416 mm lo que supone un descenso del 31% respecto al ciclo completo y un 35% respecto al año anterior. En otoño, invierno y primavera las precipitaciones fueron escasas, especialmente en invierno que fue extremadamente seco, con valores de precipitación inferiores al 75% respecto del ciclo completo. Por el contrario, el final del verano fue húmedo. En la última semana del año hidrológico se alcanzaron los 79 mm en Toledo y 78 en Getafe.

El caudal en la cabecera del Tajo alcanza valores deficitarios en otoño e invierno, recuperándose en primavera y verano, aunque los valores siguen siendo inferiores a la media. En los cursos medios y bajos de los ríos las aportaciones reflejan valores inferiores a la media, descenso que se hace más acusado en invierno.

Los volúmenes almacenados en la cuenca del Tajo al final del año hidrológico 2011-2012 han disminuido más del 17% con respecto al año hidrológico anterior, situando las reservas de la cuenca en torno al 40% de su capacidad (4.400 hm³). En la cabecera del Tajo el descenso es de aproximadamente un 50% sumando la reserva de los embalses de Entrepeñas y Buendía, con respecto al año anterior. Durante la primavera se produce un ligero descenso que se hace muy pronunciado durante el verano.

Del 19 al 21 de noviembre se registraron precipitaciones abundantes en la zona occidental de la cuenca que provocaron desbordamientos en arroyos sin regulación en la zona del Árrago.

3.2.5 Guadiana

El año hidrológico 2011-2012 en la cuenca del Guadiana ha sido seco, no se han superado los 345 mm, lo que supone un descenso del 33 % respecto a la media del ciclo y un 36 % respecto al año hidrológico anterior. Durante el otoño, invierno y primavera se obtienen valores inferiores a la media del ciclo completo, especialmente en invierno que fue muy seco, con valores inferiores al 76% respecto de la media. Por otro lado, en verano las precipitaciones fueron más elevadas. A finales de verano se alcanzaron los 80 mm en Ciudad Real.

Los ríos del Guadiana registran caudales medios anuales algo inferiores a la media, a excepción de la cabecera del Guadiana que termina con valores superiores a la media, en parte debido a la situación de superávit en que se encontraba al comienzo del año hidrológico. En régimen alterado, los valores se reducen durante el otoño e invierno, pero se recuperan en primavera, alcanzando valores medios a final de año.

En la cuenca del Guadiana las reservas han disminuido considerablemente con respecto al año hidrológico anterior. Las reservas de la cuenca se sitúan en torno al 58% de su capacidad (5.000 hm³), un 20% menos que el año anterior. Los embalses encargados del abastecimiento a Ciudad Real, Torre de Abraham y Gasset han disminuido su volumen de reservas en casi un 50% (76 hm³). Durante la primavera y sobre todo el verano se produjo la disminución más acusada de las reservas.

3.2.6 Guadalquivir

En el año hidrológico 2011-2012, la precipitación en la cuenca del Guadalquivir no ha superado los 335 mm, lo que supone una disminución del 41% respecto a la media anual. El otoño, invierno y primavera fue de carácter seco, especialmente el invierno que sufrió un descenso en los valores del 76 % respecto de la media del ciclo. Por el contrario, a finales del verano se registraron precipitaciones muy elevadas.

Al final del año hidrológico se produjeron fuertes lluvias en Andalucía, registrándose por ejemplo 132 mm en Jerez de la Frontera, 111 en Cádiz, 79 en Córdoba y 74 en Jaén, en la semana del 26 de septiembre al 2 de octubre de 2012.

La aportación a los ríos en la cuenca del Guadalquivir, en régimen natural, registra valores inferiores a la media al terminar el año. Estos valores disminuyen especialmente en invierno pero se recuperan en primavera y especialmente en verano. Los tramos medios y bajos, registran caudales próximos a la media durante todo el año hidrológico.

Los niveles de almacenamiento en la cuenca del Guadalquivir en el año hidrológico 2011-2012 han disminuido en un 23% respecto al año anterior (casi 2.000 hm³ menos), situando las reservas de la cuenca en torno al 53% de su capacidad (4.300 hm³). Se ha dado un descenso importante en las reservas de los embalses que dan abastecimiento a Sevilla (26% de descenso) y la regulación general del Guadalquivir (29%). El descenso de las reservas se produjo durante los meses de verano.

3.2.7 Segura

En la cuenca del Segura, el año hidrológico 2011-2012 ha alcanzado valores de precipitación de 320 mm, lo que supone una disminución de las precipitaciones del 17% respecto a la media del ciclo completo. Las precipitaciones en otoño fueron algo inferiores a la media, pero el invierno

y especialmente la primavera fueron de carácter seco. Por el contrario, al final del verano se registraron precipitaciones elevadas. La última semana del año hidrológico registró 74 mm en Murcia, 72 en Albacete y 101 en Alcantarilla.

Las aportaciones en la cabecera de los ríos del Segura se mantienen en valores ligeramente inferiores o próximos a la media durante todo el año. La cabecera del Guadalentín termina el año hidrológico con superávit. En régimen alterado se alcanzan valores medios y superiores a la media, situación que se mantiene durante todo el año hidrológico.

En esta cuenca la reserva ha disminuido en un 19% con respecto al año hidrológico anterior, situando las reservas en torno al 39,4% de su capacidad (470 hm³). Durante la primavera el agua embalsada comenzó a disminuir y de forma más significativa en el verano.

3.2.8 Júcar

En la cuenca del Júcar el año hidrológico 2011-2012 fue de carácter seco, con datos registrados de unos 380 mm, lo que supone una disminución del 25% respecto de la media del ciclo completo. Las lluvias durante todo el año han sido escasas, especialmente durante el invierno y primavera. Fue también la semana del 26 de septiembre al 2 de octubre la que registró fuertes lluvias, alcanzando los 189 mm en Valencia (aeropuerto).

Sin embargo, cabe destacar un episodio de inundación el 20 de noviembre: las inundaciones en Ramblas produjeron cinco víctimas mortales en Onda (Castellón), así como cortes de carreteras en Castellón y norte de Alicante, y el cierre del aeropuerto de Valencia durante 2 horas por las intensas lluvias.

Los caudales en la cabecera de los ríos de la cuenca del Júcar terminaron el año hidrológico 2011-2012 con valores bastante inferiores a la media que se hizo patente desde el invierno. La situación deficitaria de la cabecera del Turia se mantuvo durante todo el año. En los tramos medios y bajos, las aportaciones alcanzan valores próximos a la media y en la desembocadura del Júcar que presentó aportaciones por debajo de la media durante los meses de otoño e invierno logra recuperarse en primavera y especialmente en verano.

En el Júcar los embalses redujeron sus reservas un 13% con respecto al año anterior, situándose alrededor del 36% de su capacidad (1200 hm³). Desde otoño hasta primavera aumentaron las reservas y durante el verano se produjo un descenso notable.

3.2.9 Ebro

El año hidrológico 2011-2012 en el Ebro ha sido un año seco, con valores de precipitación cercanos a 480 mm, registrando una disminución del 25% respecto de la media del ciclo completo. Todas las estaciones fueron secas, especialmente el otoño.

Sin embargo, se produjeron algunos eventos de inundaciones. El 20 de noviembre se produjo una avenida de los barrancos Lastre y Llet y otros afluentes laterales del río Ebro, que arrastraron numerosos vehículos, y provocaron inundaciones en Tortosa, así como afección a diversas fincas y cortes de carreteras. El 4 de febrero se produjeron inundaciones en garajes y desbordamiento de arroyos por la avenida de los ríos Hija y Ebro provocadas por la suma de las intensas lluvias y el deshielo.

En el año hidrológico 2010-2011 las aportaciones en los ríos de la cuenca del Ebro, en cabecera, registran caudales medios anuales deficitarios. Las aportaciones son más altas en primavera, pero muestran registros de caudal por debajo de la media durante todo el año. En régimen alterado, se parte de una situación deficitaria y aunque se produce una ligera recuperación en primavera, se registran a final del año aportaciones deficitarias.

Las reservas medias en la cuenca del Ebro han descendido casi un 10%, es decir, el agua embalsada es inferior a 2.600 hm³ lo que supone un descenso de 400 hm³ respecto al año anterior. Durante el otoño y el invierno se producen incrementos en el nivel de las reservas. A mitad de la primavera comienza el descenso, que se hace más acusado durante el verano.

4 RED DE ESTACIONES DE MEDIDA

En el año hidrológico 2011-2012 la red de estaciones de aforo de las Confederaciones Hidrográficas alcanza un total de 1.960 estaciones de medida, 33 más que el año hidrológico anterior, de las cuales 1.290 se encuentran en servicio, lo que representa un total de 34 estaciones más que el año anterior. El incremento en el número de estaciones en servicio se debe a la incorporación de estaciones en diferentes Confederaciones, como en el Miño-Sil, Tajo y Ebro, principalmente. La diferencia en el crecimiento de estaciones de medida totales y en servicio se debe a que se han dado de baja algunas estaciones que estaban en servicio en el año hidrológico anterior. Las estaciones de medida de las Confederaciones Hidrográficas en este Anuario son:

- Estaciones de aforo en río: un total de 1.294 (de las cuales 775 están en servicio).
- En embalses: 360 (de los cuales 332 proporcionan medidas).
- Estaciones de aforo en conducciones: 215 (de las cuales 141 están de servicio).
- Estaciones evaporimétricas: 91 (de las cuales 42 están en servicio).

La red de estaciones de aforo de Galicia Costa comprende un total de 48 estaciones de aforo en río de las cuales 41 están en servicio.

Respecto al año hidrológico anterior hay 26 estaciones más en servicio, de aforo en río:

- Altas nuevas o recuperadas: 11 nuevas altas en el Miño-Sil, 2 nuevas en el Cantábrico y una estación que estaba de baja y se ha recuperado, una alta nueva en el Duero, 6 en el Tajo, inclusión de una estación SAIH en el Guadiana, una estación recuperada en el Segura que estaba de baja, otra recuperada en el Júcar, y en el Ebro, 8 altas nuevas y una recuperada.
- Bajas: una en el Tajo y una en el Segura.
- En el Segura hay 3 estaciones que han pasado a considerarse conducción porque están situadas en azarbes.
- En Galicia Costa se mantienen las mismas estaciones de aforo en río del año anterior.

En el Ebro hay dos embalses que se consideran de baja ya que llevan varios años sin recibir datos y cuyas medidas no se han integrado en la red SAIH (integrada con la ROEA en el caso del Ebro).

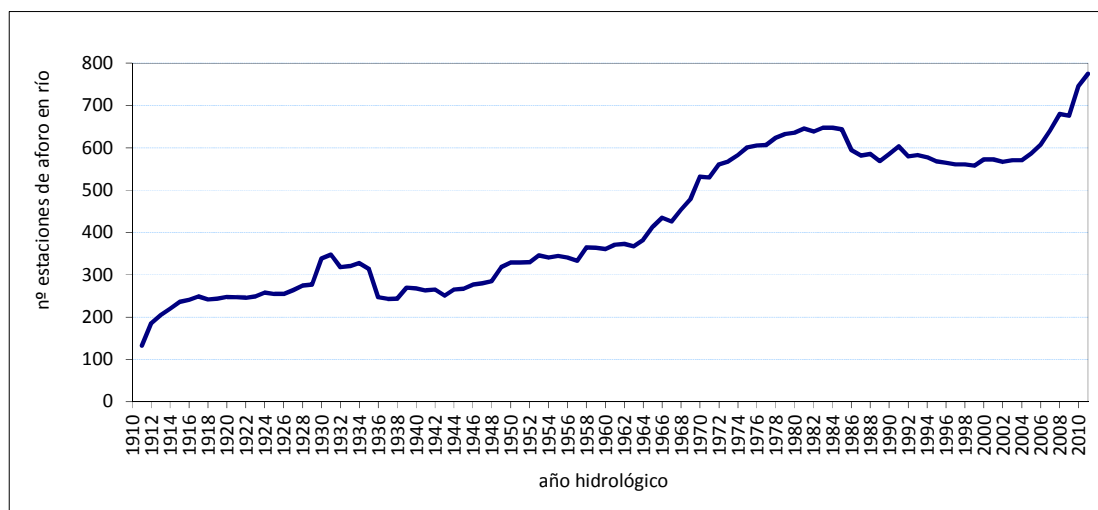
En cuanto a conducciones, hay 4 altas nuevas en el Ebro y 3 estaciones en conducción que se han recuperado, y en la cuenca del Segura hay 3 estaciones más en conducción (las que han

cambiado de tipología de aforo en río a conducción por estar localizadas en azarbes). Además se han dejado de publicar dos estaciones en conducción del Segura, al tratarse de derivaciones cuyo caudal es prácticamente siempre 0 y son de interés para la gestión interna de la cuenca pero no para su publicación.

Respecto a las estaciones evaporimétricas no se ha incorporado ninguna estación nueva este año.

En el año hidrológico 2011-12 hay 42 estaciones de aforo en río que están de alta pero sin datos por diversas causas: no ha llegado el dato a tiempo, está interrumpida temporalmente por obras, ha sufrido daños por avenidas, etc. Entre las cuencas con estaciones de aforo en río de alta pero sin datos se encuentran la cuenca del Guadalquivir que presenta 19 casos, 13 en el Ebro, 7 en el Guadiana y 3 en el Segura. Para el resto de tipologías de estaciones de medida el número de estaciones de alta sin datos es menor, 20 para embalses, 4 para conducciones y 1 para evaporimétricas.

Como ejemplo de la evolución a lo largo de la historia de las estaciones de medida de la red ROEA se muestra, en el siguiente gráfico, la evolución en el tiempo del número de estaciones de aforo en río en servicio para las actuales Confederaciones Hidrográficas y la demarcación de Galicia Costa a partir de los datos disponibles, por lo tanto, no incluye las estaciones que estando de alta tienen su servicio interrumpido en los últimos años por lo que pueden salir valores totales inferiores a los esperados. En el gráfico se observa un importante crecimiento a partir de los años 70 hasta llegar a su máximo a mediados de los 80 para empezar a descender ligeramente con una tendencia constante. En los últimos años, desde el año hidrológico 2005-2006, esta tendencia descendente se invierte y comienza un crecimiento continuado a partir de entonces.



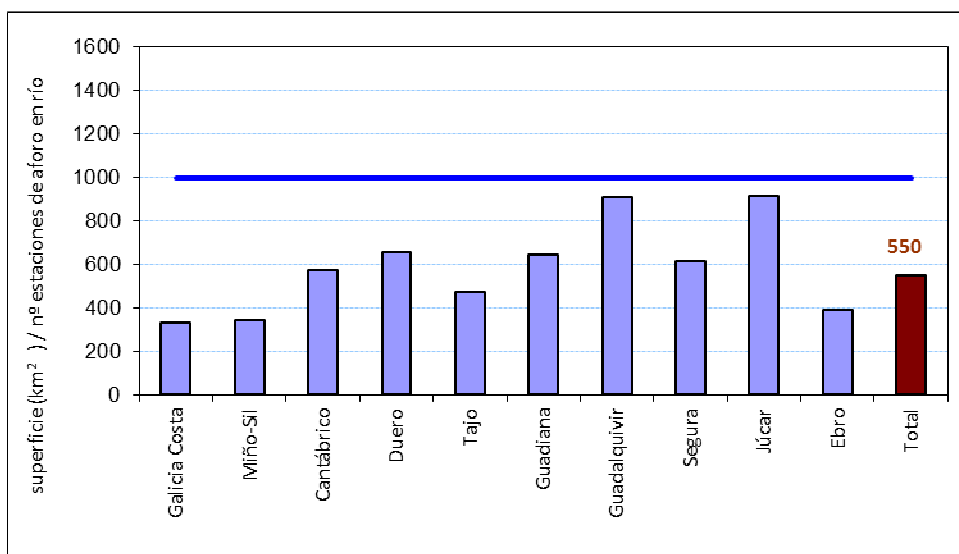
Evolución de las estaciones de aforo en río en servicio con datos

En la siguiente tabla se muestra, por cuencas y por tipo, el número total de estaciones de medida y las que están en servicio en el año 2011-12. El número total de estaciones incluye las que están de alta y las que están de baja de forma permanente, es decir, las que han pasado a históricas. En cuanto a las que están de alta o en servicio, se incluye tanto las estaciones con datos como sin datos por estar temporalmente interrumpidas o por falta de disponibilidad del dato.

	Estaciones de aforo en río		Embalses		Estaciones de aforo en conducción		Estaciones evaporimétricas	
Confederaciones Hidrográficas	nº total	nº en servicio	nº total	nº en servicio	nº total	nº en servicio	nº total	nº en servicio
Miño-Sil	84	51	35	34	2	0	5	0
Cantábrico	69	40	22	20	2	0	1	0
Duero	167	120	30	30	2	2	17	16
Tajo	205	118	57	57	40	27	7	0
Guadiana	156	86	30	30	14	11	3	1
Guadalquivir	129	63	61	57	4	0	15	8
Segura	76	31	19	18	53	46	21	17
Júcar	112	47	32	27	27	18	11	0
Ebro	296	219	74	59	71	37	11	0
Total CH	1.294	775	360	332	215	141	91	42
Galicia Costa	48	41	-	-	-	-	-	-
Total	1.342	816	360	332	215	141	91	42

Estaciones de medida de la ROEA, año 2011-12

En la siguiente figura se muestra el ratio de densidad de estaciones de aforo en río en servicio durante el periodo 2010-11 (superficie/estación) en cada cuenca, en la que se observan valores desiguales del ratio dependiendo de cada una. Todas ellas cumplen con las recomendaciones mínimas de densidad de la Organización Meteorológica Mundial de aproximadamente 1 estación cada 1.000 km² para regiones de tipo montañoso (*Guía de prácticas hidrológicas. Volumen I. Hidrología – De la medición a la información hidrológica. OMM- Nº 168, 2011*), y dos de ellas se separan en mayor medida de la media total correspondiente a 1 estación cada 550 km².



Ratio superficie (km²)/estaciones en servicio en las Confederaciones Hidrográficas y cuenca de Galicia Costa, año 2011-12

5 CONTENIDO Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

La información básica que se incluye en el Anuario de Aforos corresponde a los datos medios diarios de nivel, en metros, y caudal, en m³/s, de las estaciones de aforo en ríos y conducciones, completada con los máximos instantáneos en el mes; los datos diarios de reserva o volumen embalsado, en hm³ (referidos generalmente a la capacidad o volumen total de embalse a máximo nivel normal) y el caudal medio de salida del embalse, en m³/s, (referido

a todas las salidas del embalse, es decir, vertidos por los aliviaderos y los desagües, tomas de conducciones, derivaciones, etc). Finalmente se incluyen los datos mensuales de evaporación y otras magnitudes meteorológicas relacionadas con ese fenómeno atmosférico, como son temperatura, humedad relativa, viento y precipitación, en las estaciones evapormétricas situadas en embalses o en sus proximidades. El resto de datos se derivan de los datos diarios básicos: caudales medios mensuales o anuales, el máximo caudal medio diario del mes o del año, el mínimo caudal medio diario del mes o del año, las reservas de embalse mensuales que corresponden a la lectura de final de mes o principio del mes siguiente y las entradas medias mensuales al embalse que se han deducido del balance entre las variaciones del volumen y los caudales de salida sin tener en cuenta la evaporación ni las pérdidas al carecerse habitualmente de estos datos.

5.1 Alerta sobre los datos

Los primeros Anuarios de Aforos se remontan al año 1912 con lo que se dispone de información que abarca desde esa fecha hasta la actualidad. Durante este periodo tan amplio se plantea el problema de homogeneidad de la serie completa de datos, ya que las estaciones de aforo sufren a lo largo de su historia una serie de cambios que se deben tener en cuenta para una adecuada interpretación de los mismos. Los cambios se deben a los propios de la estación como son las mejoras de instrumentación, cambios en la colocación de la escala limnimétrica, cambios de la tipología de la estación o incluso cambio de ubicación. Otros cambios se deben a las afecciones por derivaciones con lo que la aportación disminuye, alteraciones en el funcionamiento de la estación por instalaciones que le afecten, y cambios del personal responsable y su manera de enfocar el tema sin olvidar la elaboración de las curvas de gasto realizadas por distintas personas, criterios y técnicas diversas dando lugar a una dispersión importante en los resultados, sobre todo en la parte alta de la curva de gasto necesaria para el estudio de crecidas. Todo esto hace que la calidad del dato no sea uniforme lo que obliga a tomar los datos con cierta cautela y realizar comprobaciones respecto a su calidad por parte de los usuarios antes de su utilización.

En cuanto a los datos de reserva o volumen de embalse ocurre también una falta de homogeneidad para la serie completa de datos. Durante la historia del embalse se pueden haber producido modificaciones en el dato de la capacidad total del embalse por la mejora en la precisión de su estimación, por aterramientos o por posibles recrecimientos de la presa. Esto da lugar a que las reservas históricas no sean coherentes con la capacidad actual del embalse que en ocasiones puede llegar a superarla, lo que no significa que el dato sea erróneo, sino que se refiere a la capacidad estimada en su día.

La información de los embalses, por lo general, es enviada a las Comisarías por las distintas áreas responsables de su gestión, por lo que no se suele realizar ninguna comprobación ni corrección de errores, quedando la información con carácter de no validada. Cuando se detecta un error, antes de su incorporación a la base de datos HIDRO, se incluye la observación de dato provisional sujeto a revisión.

Tanto en el nuevo Anuario de Aforos 2011-2012 como en los anteriores, se ha incluido abundante información con carácter provisional que se pretende ir validando con el tiempo. Todas estas alertas quedan recogidas en el campo de observaciones incluido en el Anuario Digital de Aforos.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que se pueden cometer errores que queden reflejados en la publicación. Los errores que se vayan detectando se irán corrigiendo en los Anuarios posteriores.

5.1.1 Actualización y cambios en los datos de la publicación del Anuario 2011-2012

En el Anuario de Aforos 2011-2012, se continúa con la publicación de los datos de las estaciones de aforo en río en la cuenca intracomunitaria de Galicia Costa, iniciada en el Anuario 2008-2009.

En la CH Ebro, en el anuario anterior se habían seguido corrigiendo o completando los datos de las estaciones de aforo en río del periodo 1980-81 a 2009-10, incluyendo los datos de 95 estaciones que en el anuario 2008-09 habían quedado como provisionales. Para este anuario 2011-12 se han modificado datos de varios años de una serie de estaciones debido a cambios o ajustes en las curvas de gasto:

Código Estación Aforo en río	Nombre	Curvas ajustadas desde	Datos modificados desde 1/10 de
9002	Ebro en Castejón	08/11/2011	2011
9005	Aragón en Caparroso	13/02/2009	2008
9011	Ebro en Zaragoza	01/06/2011	2010
9015	Guadalope en Alcañiz	01/10/2011	2011
9021	Segre en Puigcerdá	16/11/2005	2005
9023	Segre en Seo de Urgel	20/10/1998	1998
9027	Ebro en Tortosa	18/04/2011	2010
9041	Pancrudo en Navarrete	10/12/2003	2003
9042	Jiloca en Calamocha	01/11/2007	2007
9046	Vero en Lecina de Barcabo	17/12/1995	1995
9057	Deza en Embid de Ariza	18/06/2002	2001
9059	Gállego en Santa Eulalia	15/02/2003	2002
9066	Irati en Arive	01/10/2009	2009
9069	Arga en Echauri	01/10/2007	2007
9079	Erro en Urroz Villa - Longuida	13/02/2009	2008
9083	Segre en Oliana	27/05/2008	2007
9102	Noguera Pallaresa en Collegats	01/11/2002	2002
9122	Aguas Vivas en Blesa	08/05/2003	2002
9127	Martín en Alcaine	09/02/2000	1999
9147	Nájima en Monreal de Ariza	10/05/1995	1994
9186	Arba de Riguel en Sadaba	01/12/2002	2002
9190	Flumen en Quicena	20/06/2007	2006
9197	Leza en Leza de río Leza	01/10/1976	1976
9229	Violada (Barranco) en Zuera	01/03/2008	2007
9230	Violada (Barranco) en la Pardina	01/02/2011	2010
9231	Valcuerna (Barranco) en Candasnos	01/08/2009	2008
9234	Subordán en Oza	01/10/1992	1992
9236	Aranda en Maidevera-CE	25/05/2005	2004
9260	Arba en Tauste	21/01/2008	2007
9269	Osia en Aragüés del puerto	01/10/1992	1992
9270	Elorz en Pamplona	15/06/2005	2004
9280	Ebro en Logroño	01/10/1995	1995

Debido a estos cambios en las curvas de gasto, bien de carácter puntual, como en el caso de reforma en los vertederos de una estación o en el de modificaciones en el cauce por una crecida, o bien debido a un salto gradual, como en el caso del crecimiento de macrófitos en el lecho, se va a apreciar un salto en el caudal en la fecha señalada en el cuadro para cada estación.

Cabe destacar que en la CH Ebro se ha implantado el sistema WISKI, de gestión de datos hidrológicos (que ya estaban utilizando en las CH Duero y Guadalquivir), de forma que la

validación de los datos del año 2011-12 se ha realizado con agentes de validación de dicha herramienta, lo que ha permitido un mayor ajuste en el valor final publicado.

En la CH del Ebro, también se realizan labores de recuperación de información. En concreto se recuperan los datos de 2010-11 de 4 estaciones de aforo en río, río Nájima en Monreal de Ariza (9147), barranco de la Violada en la Pardina (9230), barranco de Cosuenda en Cosuenda (9295) y barranco de Aguarón en Aguarón (9296).

Además de las modificaciones y actualizaciones de los datos de estaciones de aforo en río de la CH del Ebro, también, otras cuencas han llevado a cabo trabajos de corrección y recuperación de datos. Por ejemplo, la CH del Miño-Sil ha corregido información de la estación del río Avia en Ribadavia (1640) desde 2007-08 a 2010-11 y del río Miño en Salvatierra de Miño (1642) desde 2009-10 a 2010-11, y la CH del Guadiana ha recuperado los datos de 2010-11 de la estación del río Múrtigas en Encinasola (4285).

En la CH del Tajo, también se realizan trabajos de revisión de datos, de esta manera se corrigen los datos del canal de Castrejón (3413) del año 2010-11 por cambio de criterio de las salidas, se modifica un valor de altura media en la estación de aforo en el canal del Sorbe y, un valor de altura media y dos valores de altura máxima del canal de Santillana (3440).

Código	Canal	Tipo de dato y día corregido
3425	Sorbe	Altura media diaria: 17/04/1990
3440	Santillana	Altura media diaria: 09/04/1985 Altura máxima media: 01/01/2003 y 02/01/2003

Estaciones de aforo en canal con actualización en los datos en la cuenca del Tajo

Asimismo, se modifican algunos valores de reservas detectados como erróneos en 5 embalses de la cuenca del Tajo. En la siguiente tabla se muestran los códigos, nombres de embalse y días corregidos.

Código	Embalse	Días corregidos
3073	Finisterre	09/06/2004, 10/06/2004 y 11/06/2004
3074	Castro	03/06/2004
3166	Torcón	17/12/2002, 13/03/2004 y 05/10/2008
3252	Guajaraz	16/08/2001, 17/08/2001, 26/07/2003, 04/08/2004, 13/11/2008, 09/02/2009, 16/06/2009, 17/06/2009, 17/08/2009, 18/08/2009, 22/04/2011, 29/04/2011, 01/08/2011 y 08/08/2011
3300	Baños	08/12/2006

Embalses con corrección en los datos de reserva en la cuenca del Tajo

Por otro lado, a partir de la consulta de anuarios históricos se ha detectado y corregido algún error que ha sido comunicado a las confederaciones. Este es el caso del caudal máximo instantáneo anual de la estación del Guadiana Menor en Negratín (5019) para el año hidrológico 1954-55 en la cuenca del Guadalquivir. En el caso del Cantábrico se ha detectado un error de publicación en el valor del caudal máximo instantáneo de noviembre de 2008 de la estación del río Asón en Coterillo (1196) que ha sido corregido. Y, en el Ebro, se han depurado unos errores del año 2010-11 de tres estaciones de aforo en río que presentaban caudal cero cuando en realidad significaba que el dato no era disponible. Estas estaciones son la del río Bergantes en Villores (9302), río Arba de Luesia en Luesia (9303) y Arba de Biel en Biel (9304).

Con la revisión final de los datos antes de su publicación, se han detectado diversos errores, por ejemplo, valores negativos de caudal medio diario que se han eliminado, como son los casos de las estaciones de aforo del río Urola en Echabe (1109) y del río Segura en el Gállego (7057) o de la estación de aforo en conducción Aportación a la Pedrera por Canal-total (7540),

valores negativos de caudal máximo instantáneo mensual que también se han eliminado, como son los casos de las estaciones de aforo del río Guadiana en Orellana (4013) y del río Figueras en Valderrobres (9113), valores de reserva negativos que se han eliminado, como es el caso del embalse de Irabia en el río Irati (9831), y finalmente, datos con valor igual a -100 que significa en realidad sin dato y se ha dejado vacío, como son los casos de valores de altura máxima instantánea de una estación de aforo en río en la cuenca del Ebro y 8 estaciones de aforo en conducción en las cuencas del Duero y Segura, valores de caudales máximos instantáneos mensuales de una estación de aforo en conducción en la cuenca del Ebro y valores de reserva del embalse del Carpio en el Guadalquivir (5033). En la siguiente tabla se indican los códigos y nombres de las estaciones de medida junto con el tipo de dato y día corregido.

Código	Tipología	Nombre	Corrección
1109	Aforo en río	Río Urola en Echabe	Caudal medio del día 02/03/2007
4013	Aforo en río	Río Guadiana en Orellana	Caudal máximo instantáneo del mes 02/1980
7057	Aforo en río	Río Segura en el Gállego	Caudal medio del día 31/07/2007
9019	Aforo en río	Río Garona en Bossost	Altura máxima instantánea del mes 05/2010 a 08/2010
9113	Aforo en río	Río Figueras en Valderrobres	Caudal máximo instantáneo del mes 06/1962 a 08/1962
5033	Embalse	Carpio en el río Guadalquivir	Reserva del día 30/09/2010
9831	Embalse	Irabia en el río Irati	Reservas días 18/02/2007, 11/01/2009, 14/02/2010
2432	Aforo en conducción	Canal del Duero	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 08/2010, 10/2010 a 12/2010, 03/2011 y 06/2011 a 09/2011
7400	Aforo en conducción	Salida tunes ATS al Talave	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 y 02/2010
7403	Aforo en conducción	Elevación de abastecimiento a Hellín	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7414	Aforo en conducción	Sifón-Aportación al río en la Norias	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7418	Aforo en conducción	Impulsión de Ulea	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7419	Aforo en conducción	Impulsión de Yéchar	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7420	Aforo en conducción	Elevación de Calasparra (Zona 1ª ATS)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7421	Aforo en conducción	Elevación de Blanca (Zona 2ª ATS)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7432	Aforo en conducción	Riegos de Levante M.D. (Elevación)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7435	Aforo en conducción	Canal Principal M.D. (Elevación al Mayés)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7438	Aforo en conducción	By-Pass CPMI a Contraparada	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7439	Aforo en conducción	Canal de desagüe Crevillente	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7519	Aforo en conducción	La Cierva (Canal de Mula)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7537	Aforo en conducción	Puerto-Bayo	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7540	Aforo en conducción	Aportación a la Pedrera por Canal (total)	Caudal medio del día 07/07/2002
7542	Aforo en conducción	Aportación a Crevillente desde Impulsión	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7562	Aforo en conducción	Ojós-Villanueva	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7700	Aforo en conducción	Potabilizadora Sierra de la Espada (desde Tinajón)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7701	Aforo en conducción	Potabilizadora de Torrealta (Elevación)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7702	Aforo en conducción	Potabilizadora de la Pedrera (Consumo ATS neto abast.)	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
7708	Aforo en conducción	Toma en CPMI para abastecimiento de Murcia	Altura máxima instantánea del mes 10/2009 a 09/2011
9432	Aforo en conducción	Alimentador de la Estanca	Caudal máximo instantáneo del mes 10/1987 y 10/1989,

Casos de corrección final de datos erróneos

En el presente Anuario 2011-2012 quedan pendientes algunas alertas no corregidas del Anuario anterior a las que se suman las alertas correspondientes al año 2011-12. Estas nuevas alertas son puntuales, como por ejemplo, datos pendientes de revisión de 4 estaciones de aforo en río en el Guadiana y de 4 en el Segura, datos pendientes de revisión de 7 embalses del

Cantábrico, un embalse del Duero, 7 embalses del Guadiana, uno del Júcar y otro del Ebro, y datos en revisión de 10 estaciones de aforo en conducción del Segura y 12 del Ebro. Tanto estas nuevas alertas como las anteriores quedan recogidas en el campo de observaciones del Anuario de Aforos Digital 2011-12.

Se ha seguido con la actualización de las características de las estaciones. Las modificaciones han consistido principalmente en rellenar los datos de las estaciones nuevas, revisar los años de inicio y fin de medidas, el ajuste de algunas coordenadas para publicarlas en ETRS89 y Huso 30, cambios en el estado de la estación (algunas bajas, nuevas estaciones de alta, etc.), y otras correcciones menores han correspondido a los ajustes en el valor de la superficie de cuenca receptora, número de cuenca, término municipal, hoja 1:50.000, nombre, y finalmente, inclusión de fotografías y esquemas de secciones.

5.2 Contenido del Anuario de Aforos 2011-2012

El contenido del Anuario de Aforos 2011-2012 se presenta individualmente para cada cuenca y consta de las siguientes partes:

- Mapa de emplazamiento de todas las estaciones de medida
- Tabla de las estaciones de aforo en río de alta y de baja en el año 2011-12
- Fichas con las características y el resumen de los datos de las estaciones de aforo en río de alta en el año 2011-12
- Tabla de los embalses de alta y de baja en el año 2011-12
- Fichas con las características y el resumen de los datos de los embalses de alta en el año 2011-12
- Tabla de las estaciones de aforo en conducción de alta y de baja en el año 2011-12
- Fichas con las características y el resumen de los datos de las estaciones de aforo en conducción de alta en el año 2011-12
- Tabla de las estaciones evaporimétricas de alta y de baja en el año 2011-12
- Fichas con las características y el resumen de los datos de las estaciones evaporimétricas de alta en el año 2011-12

Las distintas fichas vienen ordenadas según el código de cada estación y en caso de existir varios códigos para la misma estación éstos se aclaran en la parte descriptiva de las características de la estación.

a) Mapa de emplazamiento de las estaciones de medida

El mapa de emplazamiento recoge la localización de las estaciones de aforo en río, embalses, estaciones de aforo en conducción y estaciones evaporimétricas. Se diferencia entre las estaciones que se encuentran en funcionamiento o interrumpidas temporalmente, en el año hidrológico 2011-12, y las estaciones de baja que corresponden a las históricas que han funcionado en el pasado o las que ya no van a funcionar más.

En el mapa, las estaciones de aforo en río, en conducción y estaciones evaporimétricas se identifican según su código y los embalses según el nombre del embalse.

En la Confederación Hidrográfica del Tago y del Ebro, debido a su extensión en el primer caso y densidad de información en el segundo, se presenta un plano general que incluye información

con menor grado de detalle (solamente las estaciones activas) y planos parciales por zonas con toda la información.

b) Tabla de las estaciones de alta y de baja

En las tablas se muestra la relación de estaciones de alta y de baja en el año hidrológico 2011-12. Para las estaciones de aforo en río se incluye el código de la estación, río y lugar de emplazamiento, en el caso de embalses su código, el nombre y el río donde se encuentra, para estaciones de aforo en conducción su código, el nombre y el río del que se deriva y, por último, las estaciones evaporimétricas incluyen el código y el lugar donde se encuentran. Los datos de las tablas se presentan ordenados según el código de la estación en sucesión creciente. La tabla incluye un campo que indica si la estación es nueva y empieza la toma de datos en el año hidrológico 2011-12. Junto al campo de alta se incluye el campo de medidas en 2011-12 que indica si se dispone de datos para el año hidrológico 2011-12 ya que podría ocurrir que la estación esté en servicio pero no tenga datos por estar en proceso de revisión por parte de las Confederaciones Hidrográficas o porque se trate de una estación interrumpida de forma temporal. De forma similar, todas las tablas contienen un campo con el año de inicio y fin de medidas, y otro donde se indica el número de años con datos, en ambos casos el año se refiere al año natural.

c) Fichas de características y datos de las estaciones

Las fichas de estaciones (aforos en río, embalses, aforos en conducción y evaporimétricas) se componen de dos partes. Una parte proporciona información descriptiva de las estaciones de medida, en cuanto a su identificación y tipología, y otra, reproduce la información medida en las estaciones y la presenta en forma de gráficos y tablas para una selección de los datos estadísticos más representativos de cada tipo de estación.

Respecto a la parte descriptiva de las estaciones de medida, los datos relativos a la identificación incluyen el estado de la estación (de alta si ha funcionado en el año 2011-12 que incluye también las interrumpidas de forma temporal), el año de inicio de medidas, los distintos códigos que se utilizan para su identificación, las coordenadas UTM30 para su localización en el Datum ED50 y ETRS89, el río (en el caso de estaciones de aforos en conducción este campo se refiere al río del que se deriva y en el caso de evaporimétricas se refiere al embalse), la cuenca, el sistema de explotación y, por último, el término municipal, la provincia y la hoja 1:50.000 en la que se encuentra. La tipología de estaciones de aforo en río y en conducción es la misma, esta parte de la ficha incluye el tipo de estación, propietario, si se trata de cauce natural o alterado, las dimensiones de la estación (ancho y largo), una descripción de las instalaciones como caseta, pasarela, banquetas, vertedero...y, por último, si tiene sistema de transmisión SAIH y si coincide con una estación SAICA. Con respecto a la tipología de embalses, la ficha incluye el nombre del embalse, propietario, uso del embalse, tipo de presa, categoría, altura de presa, volumen de embalse, nivel máximo normal y, por último, si tiene transmisión SAIH. En cuanto a la tipología de estaciones evaporimétricas, en la ficha se indica la instrumentación con la cuenta para medir las distintas variables meteorológicas.

Respecto a la parte con el resumen de los datos, la ficha incluye la información medida desde el inicio del funcionamiento de la estación hasta el año 2011-12. Este último año se destaca para poder caracterizarlo dentro de la serie completa de datos. El contenido de las fichas para las estaciones de aforo en río, embalses, estaciones de aforo en conducción o estaciones evaporimétricas se describe a continuación:

Estaciones de aforo en río:

- Título identificativo de la estación de aforo en río con su código, nombre del río y nombre de la estación.
- Gráfico de aportación anual (en hm^3) de la serie completa de datos de la estación hasta el momento actual, con el promedio histórico y el promedio de los últimos 20 años.
- Tabla de caudales máximos, en m^3/s , con el mayor valor de toda la serie registrada del caudal máximo medio diario (Q_c) y la fecha en la que ocurrió, y el caudal máximo instantáneo (Q_{ci}) y la fecha en la que ocurrió. Estos valores se acompañan de un valor estadístico representativo de los valores máximos como es la mediana que indica el valor que supera a la mitad de los datos de la serie histórica y que es superada por la otra mitad. También se incluyen los caudales máximos (Q_c y Q_{ci}) y su fecha para el año 2011-12.
- Tabla de aportaciones medias mensuales (en hm^3) con el mínimo, máximo y promedio de toda la serie histórica y con la del año 2011-12.
- Gráfico con la evolución del caudal medio diario (en m^3/s) en el año 2011-12.

Embalses:

- Título identificativo del embalse con su código, nombre y río en el que se localiza.
- Gráfico con la evolución de la reserva diaria a final o principio de mes dependiendo del tipo de embalse (algunos embalses consideran la reserva al final del día – tipo 1- , otros consideran la reserva al comienzo del día – tipo 2 -) desde el inicio de datos del embalse hasta el año 2011-12. En el gráfico se incluye el promedio histórico y el de los últimos 10 años de las reservas y, además, una tabla con los valores mínimos, máximos, medios de los caudales medios anuales (en m^3/s) entrantes y salientes del embalse para el periodo histórico y los caudales medios anuales entrantes y salientes del embalse para el año 2011-12.
- Tabla de reservas a fin o principio de mes dependiendo del tipo de embalse, en hm^3 , con el mínimo, máximo y medio de toda la serie histórica, y la reserva a fin o principio de mes en el año 2011-12.
- Gráfico con la evolución de las reservas diarias (en hm^3) y del caudal medio diario de salida del embalse (en m^3/s) en el año 2011-12.

Estaciones de aforo en conducción:

- Título identificativo de la estación de aforo en conducción con su código, nombre y río del que se deriva.
- Gráfico de aportación anual (en hm^3) de toda la serie de datos de la estación hasta el momento actual, con el promedio histórico y el promedio de los últimos 10 años.
- Tabla de aportaciones medias mensuales (en hm^3) con el mínimo, máximo y promedio de toda la serie histórica y con la del año 2011-12.
- Gráfico con la evolución del caudal medio diario (en m^3/s) en el año 2011-12.

Estaciones evaporimétricas:

- Título identificativo de la estación evaporimétrica con el nombre y código.

- Gráfico con la evolución de la evaporación media mensual medida según sea en Tanque de evaporación clase A o evaporímetro Piché (en mm/día) de toda la serie de datos de la estación hasta el año 2011-12.
- Tabla de datos mensuales de las variables más relevantes que se miden en la estación, como la evaporación Piché (mm/día), evaporación Tanque (mm/día), temperatura media de las máximas (°C), temperatura media de las mínimas (°C) y precipitación (mm). En la tabla se incluye el mínimo, máximo y promedio de toda la serie histórica, así como la del año hidrológico 2011-12 para todas las variables consideradas.

AGRADECIMIENTOS

En la redacción del presente documento han participado de manera relevante los responsables de todos los Servicios de Hidrología de las Comisaría de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas, Oficinas de Planificación Hidrológica, Servicios S.A.I.H y Administración Hidráulica de Galicia. Estas contribuciones han sido muy útiles para la corrección y mejora del Informe final. Además se agradece la labor tanto del personal de campo (aforadores, guardas, etc.) como del personal administrativo de los distintos Organismos.

Entre todos ellos cabe destacar:

C.H. Cantábrico:

D. Dionisio Ornia Laruelo
D. Julio Alonso Arias
D. Jesús Luengo García

C.H. Miño-Sil:

D. Carlos Guillermo Ruiz del Portal Florido

C.H. Duero:

D. Juan José Gil Castaños
D. Raúl Blanco García

C.H. Tajo:

D. Gabino Liébana del Pozo
D. Olivier Fuentes Arroyo
D. Sebastián Pastor Ródenas

C.H. Guadiana:

D. Carlos Delgado Velasco
D. Francisco Barbancho López
D. Carlos Rey Barrantes
D. Ángel Francisco García Tena

C.H. Guadalquivir:

D. Manuel Floriano Domínguez
D. Antonio Muro Espejo
D. Francisco Cazorla Noguera
D. Javier Aycart Luengo

C.H. Segura:

D. Eduardo Lafuente Sacristán
D. Fernando Toledano Sánchez

C.H. Júcar:

D. Onofre Gabaldó Sancho
D. Arturo Navarro Escriche

C.H. Ebro:

D. César Ferrer Castillo
D^a. M^a Luisa Moreno Santaengracia
D. Jose Adolfo Álvarez González
D. José Ramón Sánchez Puertas

Aguas de Galicia – Xunta de Galicia:

D^a Belén Quinteiro Seoane
D^a Sonia Botana Soto
D. Jose Luis Rodríguez Fuentes

CEDEX:

D^a Mirta Dimas Suárez
D. Armando Espina Argüello
D. Luis Quintas Ripoll
D. Camilo Granados Serratosa
D^a Sara Martínez García
D^a Mercedes Montero Rumbao

D.G. Agua

D. Fernando Pastor Argüello
D^a Elena Fuensanta Ruiz López



NOVIEMBRE 2014

