GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO, O.A.

PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO 2015-2021

INFORME DE SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

AÑO 2021

Valladolid, 28 de Julio de 2022

DATOS DE CONTROL DEL DOCUMENTO:

Título del proyecto:	Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero 2016-2021
Grupo de trabajo:	
Título del documento:	INFORME DE SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. AÑO 2021
Descripción	Informe previsto en el artículo 87 del Reglamento de Planificación Hidrológica
Fecha de inicio (año/mes/día)	1 de mayo de 2022
Autor	Oficina de Planificación Hidrológica / HEYMO (Grupo Técnicas Reunidas)
Contribuciones	Javier Fernández Pereira, Víctor del Barrio Beato, Javier Rodríguez Arroyo, Jaime Cortés González

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Fecha cambio (año/mes/día)	**Autor de los cambios**	**Secciones afectadas / Observaciones**
2022/05/30	Heymo	Todas
2022/06/01	JRA	Recursos, caudales ecológicos
2022/06/06	AGS	Todas
2022/06/09	Heymo	Todas
2022/06/20	Heymo	Apartado 4.3 Demandas para el regadío
2022/06/20	JFP	Todas
2022/07/28	JFP	Se ajusta el importe ejecutado 2016/2021 relativo a la medida 6403734 al indicar la Agencia de Protección Civil y Emergencias que se trata de una medida realizada internamente.

APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

Fecha de aprobación (año/mes/día)	2022/07/28
Responsable de aprobación	Ángel González Santos

Contenido

Figuras ii
Tablas iii
1. Introducción 1
2. Actualización Normativa 2
3. Evolución de los recursos hídricos naturales disponibles y su calidad 2
3.1. Valores medios 2
3.2. Valores extremos 4
3.2.1. Episodios de avenida 4
3.2.2. Episodios de sequía 5
3.3. Análisis del tramo internacional. 5
4. Evolución de las demandas de agua 6
4.1. Demandas urbanas 6
4.2. Demandas ganaderas 9
4.3. Demandas para el regadío. 9
4.4. Demandas para producción hidroeléctrica, térmica solar e industrial. 11
5. Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos 13
5.1. Caudales ecológicos mínimos en puntos de control. 13
5.2. Caudales ecológicos mínimos de desembalse 15
5.3. Caudales ecológicos generadores. 15
5.3.1. Análisis a escala diaria 17
5.3.2. Análisis a escala instantánea 19
6. Cumplimiento de caudales de acuerdo con el convenio de albufeira 20
7. Estado de las masas de agua. 21
7.1. Evolución del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial. 21
7.1.1. Estado/potencial ecológico de las masas de agua río. 22
7.1.2. Potencial ecológico de las masas de agua embalse 23
7.1.3. Estado/potencial ecológico de las masas de agua lago 24
7.1.4. Potencial ecológico de las masas de agua canal 25
7.2. Estado químico. 25
7.3. Estado de las masas de agua subterránea. 27
7.3.1. Estado cuantitativo. 27
7.3.1. Estado químico. 29
8. PLAN ESPECIAL DE Sequía 31
8.1. Indicadores de sequía 31
8.2. Indicadores de escasez 31
9. Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua 33
9.1. Grado de ejecución del Programa de medidas 33
9.2. Efecto del Programa de medidas sobre las masas de agua 35

Figuras

Figura 1. Clasificación hidrológica anual por sistema de explotación 4
Figura 2. Gráficas del año hidrológico 2020/21 en el Tramo internacional. 5
Figura 3. Comparativa volúmenes abastecimiento (PHD vs últimos informes de seguimiento). 7
Figura 4. Porcentaje de volumen de abastecimiento en función del origen de la información para el Informe 2021. 8
Figura 5. Evolución de la distribución de las cabañas ganaderas en los últimos años 9
Figura 6. Hidrograma de la EA 2161, embalse de Las Vencías. 19
Figura 7. Variación del estado ecológico de las masas de agua superficial (Estado 2016 - 2019) 22
Figura 8. Estado ecológico de las masas de agua tipo río natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 22
Figura 9. Potencial ecológico de las masas de agua actualmente clasificadas tipo río muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 23
Figura 10. Potencial ecológico de las masas de agua tipo embalse en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 23
Figura 11. Estado ecológico de las masas de agua tipo lago natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 24
Figura 12. Potencial ecológico de las masas de agua tipo lago muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 25
Figura 13. Variación del estado químico de las masas de agua superficial (Estado 2016 – Estado 2019) 26
Figura 14. Variación del nivel piezométrico en la masa Los Arenales (datos hasta octubre 2021) 27
Figura 15. Variación del nivel piezométrico en la masa Medina de Campo (datos hasta octubre 2021) 28
Figura 16. Zonificación de las masas de agua subterránea de la cuenca del Duero. 29

Tablas

Tabla 1 Resumen por Sistema de Explotación 3
Tabla 2 Episodios de avenida en el año hidrológico 2020/2021 4
Tabla 3 Eventos principales de inundación en el año hidrológico 2020/2021 5
Tabla 4 Variación de la población por tamaño de núcleos de población 8
Tabla 5 Demanda considerada en las principales UEL de la demarcación en los últimos años 10
Tabla 6 Principales UDH por potencia instalada 12
Tabla 7 Estimación de la demanda industrial por sistema de explotación para el año 2021 12
Tabla 8 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en puntos de control relevante (año 2020-2021). 14
Tabla 9 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos de desembalse (año 2020-2021). 15
Tabla 10 Meses en las que la máxima crecida diaria de entrada a los embalses (año 2020-2021) fue de una magnitud importante. 17
Tabla 11 Meses en las que la máxima crecida diaria de salida de los embalses (año 2020-2021) fue de una magnitud importante. 18
Tabla 12 Condiciones de cumplimiento y excepción del régimen anual de caudales del año hidrológico 2020-2021 20
Tabla 13 Datos de caudales de entrega del año hidrológico 2020-2021 20
Tabla 14 Estado químico de las masas de agua superficiales 26
Tabla 15 Índice de explotación de las masas de agua en mal estado cuantitativo en el año 2021 27
Tabla 16 Actualización de las zonas no autorizadas en la parte española de la demarcación del Duero. 29
Tabla 17 Masas de agua subterránea en mal estado químico en el año 2019 29
Tabla 18 Indicadores de Sequía del PES (año hidrológico 2020-2021) 31
Tabla 19 Indicadores de Escasez del PES (año hidrológico 2020-2021) 32
Tabla 20 Distribución por grupos de la inversión del programa de medidas en el horizonte 2016-2021 33
Tabla 21 Distribución por grupos de medidas según la clasificación del Documento Ambiental Estratégico del Plan en el horizonte 2016-2021 33

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOSUTILIZADOS

CE .....Comunidad Europea
CEDEX.....Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHD.....Confederación Hidrográfica del Duero
CIS .....Estrategia Común europea de Implantación de la DMA
CORINE .....Proyecto CORINE-*Land Cover*, cuyo objetivo es la creación de una base de datos sobre uso del suelo en Europa a escala 1:100.000
DGA .....Dirección General del Agua del MITECO
DHD .....Demarcación Hidrográfica del Duero
DMA.....Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Directiva Marco del Agua
DPH .....Dominio Público Hidráulico
EC .....Comisión Europea
EPA.....Encuesta de Población Activa
Hab_eq.....Habitantes equivalentes
INE .....Instituto Nacional de Estadística
IPH.....Instrucción de planificación hidrológica, aprobada por la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.
JCyL .....Junta de Castilla y León
MITECO.....Ministerio para la Transición Ecológica
MITERD.....Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MAS .....Masa de Agua Subterránea
MD.....Margen derecha
MI .....Margen izquierda
OPH .....Oficina de Planificación Hidrológica
P .....Fósforo
PAC .....Política Agraria Común
PES .....Plan Especial de actuación ante situaciones de alerta y eventual Sequía
PHD .....Plan Hidrológico del Duero
RD.....Real Decreto
RDPH .....Reglamento del Dominio Público Hidráulico
ROEA .....Red Oficial de Estaciones de Aforo
RP .....Riegos particulares
RPH .....Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio)
SAIH-ROEA .Sistema automático de información hidrológica-red oficial de estaciones de aforo
SIOSE .....Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España
UDA .....Unidad de Demanda Agraria
UDG .....Unidad de Demanda Ganadera
UDH .....Unidad de Demanda Hidroeléctrica
UDI.....Unidad de Demanda Industrial
UDU .....Unidad de Demanda Urbana
UE.....Unión Europea
UEL .....Unidad Elemental de Demanda Agraria
UGM.....Unidad Ganadera Mayor
ZR .....Zona Regable

UNIDADES DE MEDIDA USADAS EN EL DOCUMENTO*

UNIDADES BÁSICAS

- Metro: m
- Kilogramo: kg
- Segundo: s
- Amperio: A
- Kelvin: K
- Mol: mol
- Candela: cd

UNIDADES DERIVADAS CON NOMBRES ESPECIALES

- Vatio: W
- Voltio: V

UNIDADES ESPECIALES

- Litro: L†
- Tonelada: t
- Minuto: min
- Hora: h
- Día: d
- Mes: mes
- Año: año
- Área: ha, 100 m^2

OTRAS UNIDADES

- Euro: €

MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS

- Tera: T, por 1.000.000.000.000
- Giga: G, por 1.000.000.000
- Mega: M, por 1.000.000
- Kilo: k, por 1.000
- Hecto: h, por 100
- Deca: da, por 10
- Deci: d, dividir por10
- Centi: c, dividir por 100
- Mili: m, dividir por 1.000
- Micro: µ, dividir por 1.000.000

*Para la adopción de estas nomenclaturas se ha atendido al Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida en España.

† Los dos símbolos «l» minúscula y «L» mayúscula son utilizables para la unidad litro. Se recomienda la utilización de la «L» mayúscula para evitar el riesgo de confusión entre la letra l (ele) y la cifra 1 (uno)

- Nano: n, dividir por 1.000.000.000

MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS ESPECIALES

- Parte por millón: ppm, equivale a 1 parte entre 1.000.000
- Parte por billón: ppb, equivalente a 1 parte entre 1.000.000.000.000

Los símbolos no van seguidos de punto, ni toman la "s" para el plural.
Se utilizan superíndices o la barra de la división.
Como signo multiplicador se usa un espacio o un punto centrado a media altura (·)
Ejemplos:

- m^3/s, metros cúbicos por segundo
- hm^3/año, hectómetros cúbicos por año
- kWh, kilowatios hora
- MW, megawatios
- mg/L, miligramos por litro
- m^3/ha·año, metros cúbicos por hectárea y año

1. INTRODUCCIÓN

El seguimiento de los planes hidrológicos es una tarea que está asignada a los organismos de cuenca según el artículo 23 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA).

El Título III del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) se dedica al "*Seguimiento y revisión de los planes hidrológicos*". En él se incluyen los artículos 87 "*Seguimiento de los planes hidrológicos*", en cuyo punto cuarto se dice que los organismos de cuenca informarán con periodicidad no superior al año al Consejo del Agua de la Demarcación y al Ministerio de Medio Ambiente (actual Ministerio para la Transición Ecológica) sobre el desarrollo de los planes; y el 88 sobre los "*Aspectos objeto de seguimiento específico*" que serán los que a continuación se relacionan:

a) *Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad*
b) *Evolución de las demandas de agua*
c) *Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos*
d) *Estado de las masas de agua superficial y subterránea*
e) *Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua*

La revisión vigente del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero fue aprobada mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero (BOE núm. 16, de 19 de enero de 2016) y entró en vigor el día 20 de enero de 2016.

Este es, por tanto, el sexto informe de seguimiento que se publica en el marco del nuevo Plan.

El artículo 87 del RPH señala que el organismo de cuenca dispondrá de un sistema de información sobre el estado de las masas de agua que permita obtener una visión general del mismo, teniendo en cuenta también los objetivos ambientales específicos de las zonas protegidas. Este sistema de información, además de constituir un elemento básico para la planificación y elaboración de los programas de medidas, se utilizará para el seguimiento del plan hidrológico.

En el caso de la demarcación hidrográfica del Duero este sistema es *Mírame-IDEDuero*, sistema en constante desarrollo y actualización, accesible a través de la página web del Organismo, en el cual se vuelca toda la información del plan hidrológico, así como la actualización del mismo: http://www.mirame.chduero.es

Por lo tanto, el contenido de este informe es básicamente la información extraída y sintetizada del sistema de información citado, en el que buena parte de las referencias tienen su respaldo documental.

Por último, durante el periodo transcurrido desde la aprobación del plan, se han producido algunos cambios legislativos y normativos que conviene destacar ya que afectan aspectos de la gestión. De ahí que a los apartados previstos en el citado artículo 88 del RPH se le añada uno sobre actualización normativa.

2. ACTUALIZACIÓN NORMATIVA

Dentro de este apartado deben considerarse las modificaciones en la normativa de planificación hidrológica, que han sido aprobadas en el año 2021, y que afectan a la metodología aplicada en los trabajos de seguimiento del PHD.

Durante 2021 se ha publicado el Real Decreto 1159/2021, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica, que modifica el artículo 87 relativo al Seguimiento de los planes hidrológicos y que se ha tenido en cuenta en la elaboración del presente informe.

3. EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS NATURALES DISPONIBLES Y SU CALIDAD

El análisis de la evolución de los recursos hídricos se ha integrado en el informe mediante la comparación de los datos registrados en las estaciones de aforos de la red integrada SAIH-ROEA-SAICA durante el año hidrológico 2020/21 con los valores registrados en los años 1980/81 – 2005/06, serie histórica utilizada como período de referencia al coincidir con la denominada serie corta del plan hidrológico de cuenca.

Para esta comparación se han utilizado estaciones de aforo ubicadas tanto en la zona de cabecera como en la parte final de cada sistema de explotación. Esto permite valorar las características del año hidrológico 2020/21 en relación con el histórico de manera independiente en cada sistema.

Se analiza por separado la comparativa en cuanto a valores medios y extremos (episodios de avenida y de sequía). Debido a su extensión, el análisis de cada sistema de explotación se incluye en el anejo 1, incluyendo en este informe una síntesis del mismo.

En cuanto a la calidad de los recursos naturales se puede indicar que no se han observado diferencias importantes con respecto a los valores históricos. Los efectos de las presiones de la cuenca sobre la calidad del agua disponible se analizan en el punto 7 de este informe, relativo al estado de las masas de agua.

3.1. Valores medios

Se han utilizado las aportaciones mensuales registradas en estaciones de aforo en ríos y en embalses. Los datos del año hidrológico 2020/21 son provisionales y están sujetos a revisión, en tanto no sean publicados en el Anuario Oficial de Aforos.

Para los 26 años del periodo de referencia utilizado (1980/1981 – 2005/2006) se han calculado los valores máximos y mínimos, los percentiles, la mediana y el promedio. Se compara el año hidrológico 2020/21 con los estadísticos del periodo de referencia y se establecen los siguientes criterios para su caracterización:

- Extremadamente Húmedo: aportaciones superan el valor máximo registrado en el periodo de referencia.
- Muy Húmedo: aportaciones superan el percentil 80 del periodo de referencia.
- Húmedo: aportaciones entre el percentil 60 y el 80 del periodo de referencia.
- Normal: aportaciones entre el percentil 40 y el 60 del periodo de referencia.
- Seco: aportaciones entre el percentil 20 y el 40 del periodo de referencia.
- Muy seco: aportaciones inferiores al percentil 20 del periodo de referencia.
- Extremadamente seco: aportaciones no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia.

Considerando la parte española de la cuenca del Duero en su conjunto, el año hidrológico 2020/21 ha sido, en términos generales, húmedo si se compara con los datos históricos. Si se analiza en valor de las aportaciones a nivel de sistema de explotación, como puede verse en la tabla que se muestra a continuación, en la mayoría de los sistemas el año ha sido húmedo.

De este modo, el año hidrológico 2020/21 puede considerarse, teniendo en cuenta los aspectos anteriores, como un **año húmedo**.

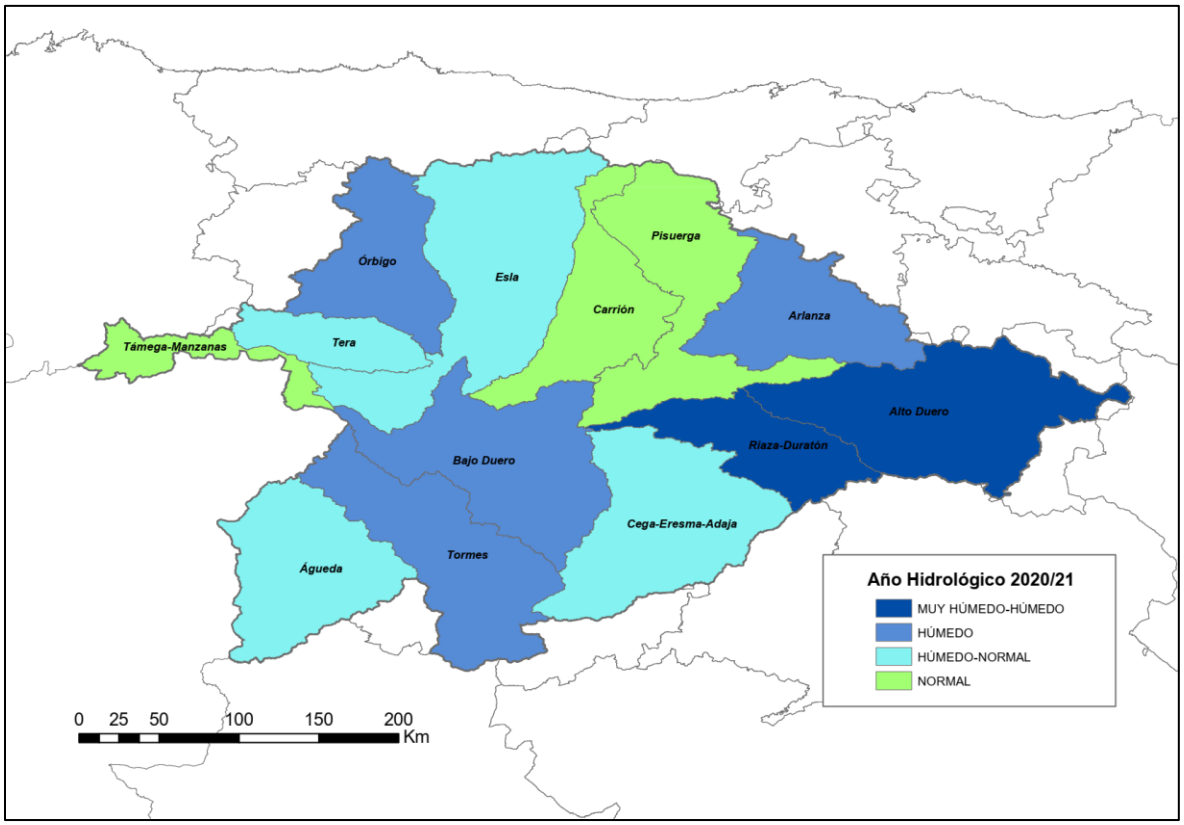
Los sistemas con mayor aportación respecto al periodo de referencia han sido Alto Duero y Riaza-Duratón, con un año entre muy húmedo y húmedo. En cuanto a los sistemas con menor aportación, respecto al periodo de referencia, nos encontramos con el Pisuerga, Támega y Carrión.

Tabla 1 Resumen por Sistema de Explotación

SIST. EXPLOTACIÓN	CLASIFICACIÓN HIDROLÓGICA	MES DE MÁXIMA APORTACIÓN
Támega	NORMAL	Febrero
Tera	HÚMEDO-NORMAL	Febrero-Enero
Órbigo	HÚMEDO	Febrero
Esla	HÚMEDO-NORMAL	Febrero
Carrión	NORMAL	Febrero
Pisuerga	NORMAL	Febrero
Arlanza	HÚMEDO	Febrero
Alto Duero	MUY HÚMEDO-HÚMEDO	Febrero
Riaza-Duratón	MUY HÚMEDO-HÚMEDO	Febrero
Cega-Eresma-Adaja	HÚMEDO-NORMAL	Febrero

SIST. EXPLOTACIÓN	CLASIFICACIÓN HIDROLÓGICA	MES DE MÁXIMA APORTACIÓN
Bajo Duero	HÚMEDO	Febrero
Tormes	HÚMEDO	Febrero
Águeda	HÚMEDO-NORMAL	Febrero

Figura 1. Clasificación hidrológica anual por sistema de explotación



3.2. Valores extremos

3.2.1. Episodios de avenida

Consideramos que existen avenidas cuando en alguna estación de aforo se supera el umbral de alerta o alarma fijado. Se agrupan en episodios numerados de forma correlativa desde el inicio del año hidrológico. Cada episodio suele abarcar varios días. En el año hidrológico 2020/21 ha habido 5 episodios de avenida.

Tabla 2 Episodios de avenida en el año hidrológico 2020/2021

EPISODIO 1	Del 20 al 21 de octubre
EPISODIO 2	5 de noviembre
EPISODIO 3	Del 11 al 14 de diciembre
EPISODIO 4	Del 24 de enero al 16 de febrero
EPISODIO 5	Del 21 al 22 de febrero

Por otro lado, el Informe de seguimiento del Plan de gestión del riesgo de inundación de la D.H. del Duero, publicado por el MITECO, recoge los eventos de inundación que se han

producido en el ámbito de la demarcación del Duero. El último informe publicado es el correspondiente al año 2020.

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/informe_seguimiento_pgri_duero-2020_tcm30-526340.pdf

En el año hidrológico 2020/21 se han identificado 2 eventos principales de inundación en el ámbito de la demarcación del Duero. Dichos eventos se han debido al paso de la borrasca Bárbara el día 20 de octubre, que atravesó la Península de suroeste a noreste dejando gran cantidad de precipitaciones, sobre todo en la mitad occidental del sistema Central, seguida de la borrasca Ernest los días 7 y 8 de diciembre, que en la cuenca del Duero provocó daños por inundación unos días más tarde (entre los días 11 y 15), debido al efecto combinado del deshielo y las lluvias que todavía persistían.

Tabla 3 Eventos principales de inundación en el año hidrológico 2020/2021

EVENTO 1	20 de octubre
EVENTO 2	Del 11 al 15 de diciembre

3.2.2. Episodios de sequía

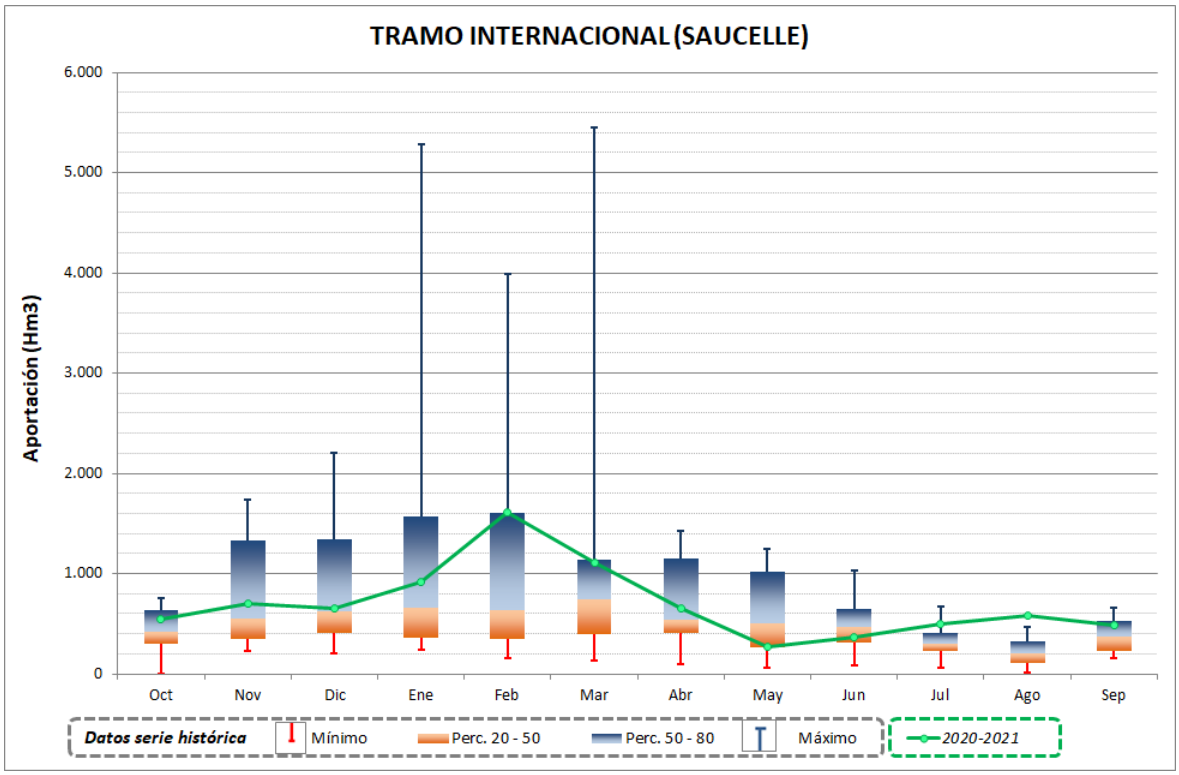
El análisis de la evolución de la sequía del año hidrológico 2020/21 se lleva a cabo en el capítulo 8 del presente informe, donde se han considerado los nuevos indicadores de escasez y sequía prolongada estimados en base a la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondiente, entre otras, a la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero.

3.3. Análisis del tramo internacional.

En el anejo 1 se muestran todos los sistemas de explotación de la cuenca con un análisis de las características del año hidrológico en cada uno de ellos que incluye: el punto de control considerado, la aportación total del año hidrológico 2020/21, su caracterización hidrológica, un gráfico que incluye las aportaciones mensuales en el punto de control y su comparación con los estadísticos (máximo, mínimo, mediana, percentil 80 y percentil 20), y una caracterización de cada estación. En este informe se incluye el análisis del tramo internacional del Duero, que puede aportar una información general del comportamiento global de la cuenca.

El tramo internacional constituye la parte final de la cuenca y recoge todos los sistemas de explotación del río Duero con excepción del Támega-Manzanas. Se analiza la aportación en el embalse de Saucelle, cuyo régimen es alterado. En el año hidrológico 2020/21 la aportación en ese punto de control ha sido de 8.396 hm^3. Se trata de un **año húmedo** respecto a la serie de referencia (1980/1981 – 2005/2006).

Figura 2. Gráficas del año hidrológico 2020/21 en el Tramo internacional.



A escala mensual, diez de los meses de año hidrológico 2020/21 han presentado valores superiores al percentil 50 de la serie de referencia. Incluso en los meses de julio y agosto dichos valores superan el percentil 80. Como dato significativo se puede destacar el valor de agosto (576 hm^3), superior al máximo histórico de la serie de referencia (471 hm^3), si bien su justificación puede estar más vinculada a las necesidades de energía que a las aportaciones en esas fechas.

4. EVOLUCIÓN DE LAS DEMANDAS DE AGUA

Para analizar la evolución de las demandas de agua en el año 2021 se sigue el mismo criterio utilizado en el PHD, tanto para su determinación como para su clasificación y se comparan con las establecidas en el mismo. En los epígrafes siguientes se incluyen las demandas en 2021 por unidades de demanda y para cada uso se indica cómo se han obtenido o estimado. Dado el elevado número de unidades de demanda existentes, se incluyen en este informe las más significativas y en el Anejo 2 aparecen todas ellas.

4.1. Demandas urbanas

Se han actualizado las demandas urbanas en base a tres criterios:

- Actualización de los datos de población (1 de enero de 2021). Siguiendo la metodología establecida en el plan hidrológico, se han incorporado los datos del padrón del INE así como los datos que se encuentran en las encuestas municipales de infraestructuras y equipamientos locales (las más actuales disponibles corresponden al año 2020 a las provincias León, Soria y Valladolid). En este año se ha mantenido el análisis de la actividad industrial de cada núcleo en base a la fuente de información la EPA Según estos datos, aplicando las dotaciones del Plan

Hidrológico, se ha obtenido para todos los núcleos de población un volumen estimado teórico.

- Actualización de los derechos otorgados para abastecimiento. En base estos derechos, se ha obtenido un volumen concesional.

- Actualización de la información disponible sobre los volúmenes registrados en los principales aprovechamientos, en base a las obligaciones que impone la Orden ARM/1312/2009, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico.

El establecimiento de las demandas depende en gran medida de la información disponible para cada núcleo de población. De esta manera, siempre que es posible se utilizan los volúmenes reales registrados en cada población o mancomunidad. Cuando no ha sido el caso, se han utilizado los volúmenes concesionales, comprobando que las dotaciones concesionales sean coherentes con los volúmenes teóricos obtenidos en base a la población establecida. Para el resto de entidades se estiman unas dotaciones teóricas en función de la población y la actividad industrial y ganadera propias del núcleo.

Respecto al PHD, existe un número importante de municipios donde se ha podido establecer un volumen servido a través de métodos de control de las extracciones para abastecimiento, lo que supone una mejora significativa en la definición de la demanda para abastecimiento de forma más exacta, ya que en los cálculos teóricos siempre se comete un cierto error de cálculo por la indeterminación de las condiciones reales del suministro. El volumen de datos registrados para 2021 asciende a 129,9 hm^3.

El volumen total de las demandas urbanas asciende a 258 hm^3 anuales, contabilizando las diferentes fuentes de información especificadas anteriormente. La diferencia con respecto a los volúmenes estimados en el PHD (287 hm^3) es de 29 hm^3 menos y de 0,7 hm^3 con respecto a lo calculado en el informe de seguimiento del año anterior (258,7 hm^3).

Destacar que en el momento de redacción de este documento se ha dispuesto de muy poca información referente a consumos reales referentes al año 2021. Estos datos se irán incorporando en la plataforma *Mírame-IDEDuero* una vez sean recibidos y validados.

Este es el resumen gráfico del volumen demandado atendiendo al origen de la información disponible en cada momento.

Figura 3. Comparativa volúmenes abastecimiento (PHD vs últimos informes de seguimiento).

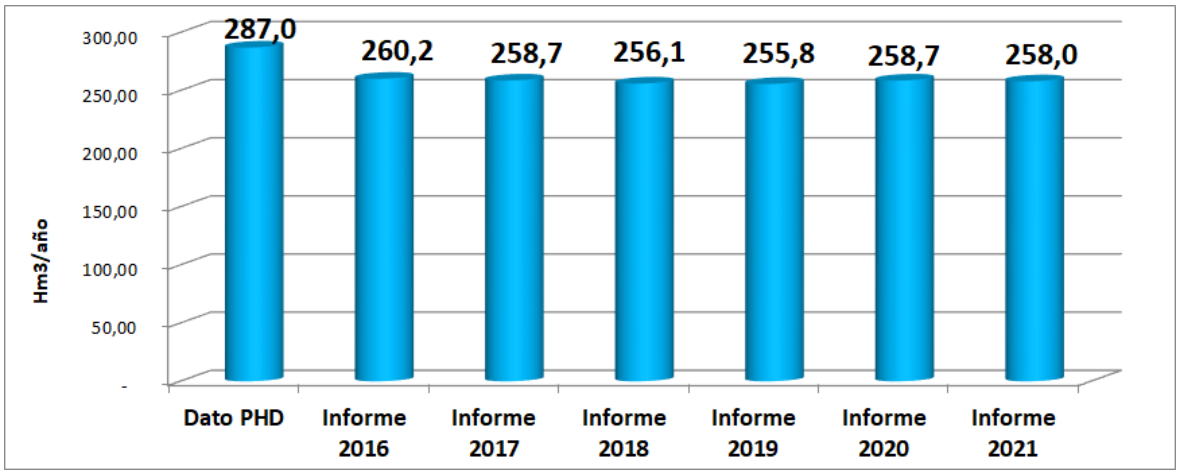
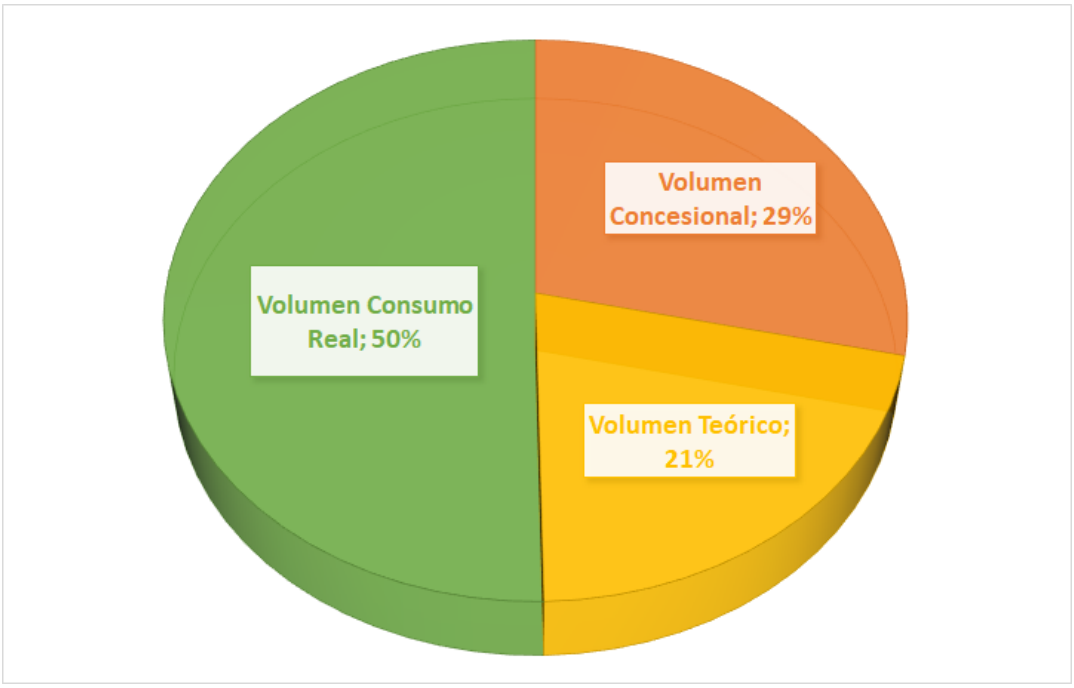


Figura 4. Porcentaje de volumen de abastecimiento en función del origen de la información para el Informe 2021.



El resultado final de la aplicación de estas metodologías, así como de las variaciones de población, es que los volúmenes calculados han disminuido en 0,7 hm^3 para toda la cuenca en el último año. Esto se debe a que el número de habitantes ponderados estimado en el año 2021 es inferior, en unos 8.000 habitantes, al obtenido en el año 2020.
Estos habitantes ponderados se han estimado considerando el incremento de habitantes que supone la población estacional sobre la población permanente de la demarcación.

Tabla 4 Variación de la población por tamaño de núcleos de población

Agrupación de núcleos de población en habitantes ponderados	Población ponderada PHD (hab.)	Población ponderada 2017 (hab.)	Población ponderada 2018 (hab.)	Población ponderada 2019 (hab.)	Población ponderada 2020 (hab.)	Población ponderada 2021 (hab.)
< 1.000	687.338,12	649.821	647.419	643.946	640.743	638.299
< 5.000	363.078,93	356.799	358.889	345.279	350.833	357.646
< 10.000	182.821,88	180.047	180.204	184.769	186.139	185.802

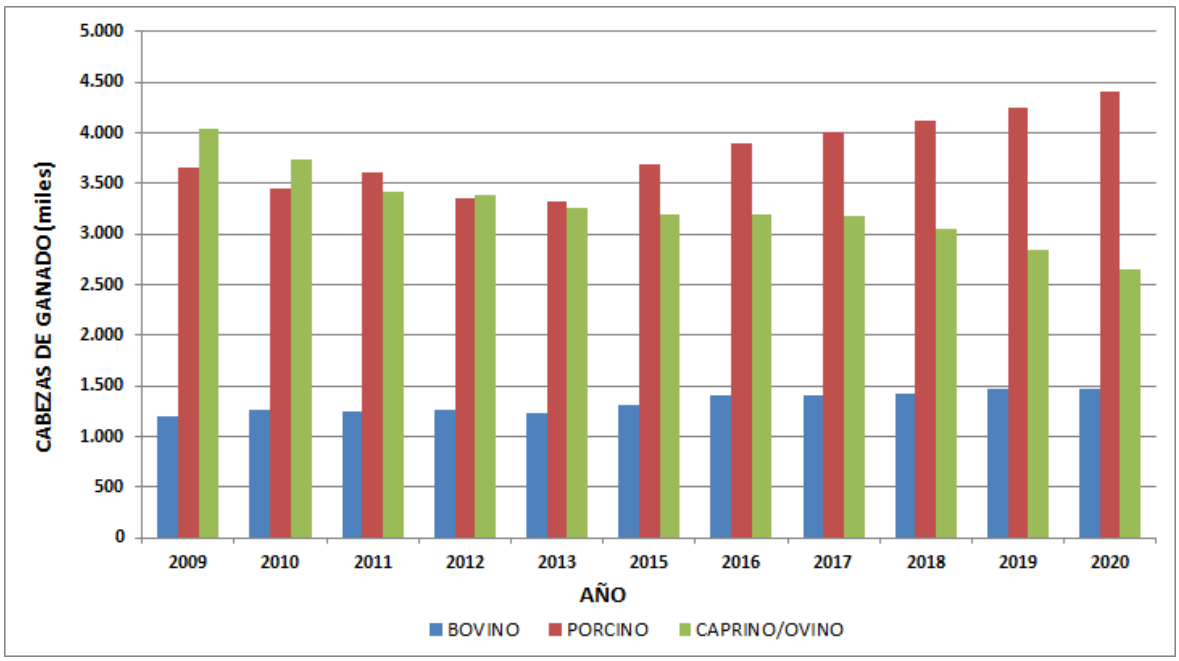
Agrupación de núcleos de población en habitantes ponderados	Población ponderada PHD (hab.)	Población ponderada 2017 (hab.)	Población ponderada 2018 (hab.)	Población ponderada 2019 (hab.)	Población ponderada 2020 (hab.)	Población ponderada 2021 (hab.)
< 20.000	104.682,48	102.132	101.395	101.024	100.757	99.779
> 20.000	1.205.798,06	1.173.815	1.171.075	1.170.708	1.173.406	1.162.033
Total	**2.543.719,47**	**2.462.614**	**2.458.982**	**2.445.726**	**2.451.878**	**2.443.558**

4.2. Demandas ganaderas

Los datos recogidos en el PHD 2015 referentes a las demandas de origen ganadero ascendían a 62 hm^3 anuales para la totalidad de la parte española de la DHD. En la actualización de la estimación de las demandas llevadas a cabo a partir de las encuestas ganaderas efectuadas por la Junta de Castilla y León en el año 2020 (última publicada), se considera que el volumen para uso ganadero asciende a los 68,6 hm^3.

Para la estimación de esta demanda, la metodología de cálculo ha seguido los criterios descritos en el anejo 5 del plan hidrológico en vigor, manteniéndose los tamaños medios de las granjas de cada unidad ganadera y modificando las cabezas de ganado según la variación de cada grupo animal en la citada encuesta del año 2020, con datos a nivel provincial.

Figura 5. Evolución de la distribución de las cabañas ganaderas en los últimos años



(*) Los resultados mostrados se refieren a la totalidad de Castilla y León

4.3. Demandas para el regadío.

En el Anejo 2 se recogen los volúmenes brutos estimados para uso de regadío por Unidad Elemental de Demanda Agraria (UEL) en la campaña 2021. Para estimar el volumen se han utilizado dos fuentes de información:

- Demanda real bruta obtenida por sistema de control de volúmenes (canales de las Z.R. del Estado y monitorización de grandes aprovechamientos).

- Estimaciones de demanda evaluadas según la metodología empleada en el Plan Hidrológico, a partir de la siguiente información:

    - **Superficie**: Obtenida a partir de las declaraciones de cultivo de la línea unificada (PAC) del año 2021.
    - **Dotación neta**: Se han utilizado los valores suministrados por el sistema INFORRIEGO® para cada zona regable y tipo de cultivo para el año 2021.
    - **Eficiencia global**: La eficiencia global de aplicación del agua utilizada para obtener la demanda bruta de cada UEL ha sido la misma que la utilizada en el borrador de Plan Hidrológico 2022-2027.

En todo caso, las dotaciones brutas obtenidas, a partir de las dotaciones netas y las eficiencias, han sido contrastadas con las dotaciones establecidas en las diferentes comisiones de desembalse en los sistemas de explotación.

De este modo ha sido posible evaluar la demanda para el año hidrológico 2020-2021 (campaña de riego 2021) en todas las unidades elementales de demanda agraria considerados en el plan hidrológico. Se muestran en la siguiente tabla las UEL con demandas brutas superiores a los 20 hm^3 quedando el resto recogidas en el punto "Demandas agrarias" del Anejo 2 de este Informe. En el Anexo 4, apartado 4.3, se ofrece una información más detallada de la evolución de las demandas de agua subterránea.

Tabla 5 Demanda considerada en las principales UEL de la demarcación en los últimos años

UDA	Nombre UDA	UEL	Nombre UEL	ASIGNACIÓN PHD (2016-2021)		Año 2021	
				Sup. (ha)	Dem. hm^3/año	Sup. (ha)	Dem. hm^3/año
2000002 2000057 2000280	ZR CANAL DE PAYUELOS	Todas	Todas	Varias UEL	Varias UEL	Varias UEL	98,62
2000003	ZR MI RIO PORMA 1ª FASE	2100152	Canal de la margen izquierda (MI) del Porma primera fase (Sectores II, III y IV)	9.847	70,21	8.064	44,31
2000006	ZR ARRIOLA	2100154	Canal de Arriola	4.650	33,68	2.880	27,82
2000010	ZR CANAL DEL ESLA	2100151	Canal del Esla	11.200	77,89	9.786	56,11
2000014	ZR VILLADANGOS	2100147	Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo	5.938	35,78	5.672	33,72
2000015	ZR PÁRAMO Y PÁRAMO MEDIO	2100150	Canal de Matalobos (Sectores I, VI, VIII y IX)	7.449	51,63	6.945	40,09
2000015	ZR PÁRAMO Y PÁRAMO MEDIO	2100624	Páramo medio	4.200	27,58	4.571	21,71
2000018	ZR CASTAÑÓN	2100156	Canal de Castañón	3.707	23,68	3.365	23,11
2000019	ZR PÁRAMO BAJO	2100598	Páramo bajo	24.000	181,65	23.371	99,15
2000025	ZR MD DEL RÍO TERA	2100233	Canal de la margen derecha (MD) del Tera	6.402	55,13	4.590	49,78
2000034	ZR MI RÍO PORMA 2ª FASE	2100153	Canal de la margen izquierda (MI) del Porma segunda fase	8.834	67,31	8.019	26,37
2000060	BOMBEO TIERRA DE CAMPOS (CARRIÓN)	2101040	Regadíos subterráneos de la masa Tierra de Campos en la subzona Carrión	5.352	28,17	5.443	28,78
2000064	ZR CARRIÓN - SALDAÑA	2100004	Carrión-Saldaña	11.754	91,03	9.777	48,61
2000065	ZR BAJO CARRIÓN	2100007	Canal del Bajo Carrión	6.600	38,94	5.577	27,93
2000070	ZR CASTILLA NORTE	2100016	Canal de Castilla (Ramal Norte)	7.735	50,73	7.371	27,42
2000072	ZR PISUERGA	2100005	Canal de Pisuerga	9.297	55,78	9.197	60,31
2000075	ZR VILLALACO	2100011	Canal de Villalaco	3.974	26,05	3.490	26,05

UDA	Nombre UDA	UEL	Nombre UEL	ASIGNACIÓN PHD (2016-2021)		Año 2021	
				Sup. (ha)	Dem. hm³/año	Sup. (ha)	Dem. hm³/año
2000083	ZR CASTILLA CAMPOS	2100008	Canal de Castilla (Ramal de Campos)	8.208	61,15	5.962	28,65
2000094	ZR SAN JOSÉ Y TORO-ZAMORA	2100023	Canal de Toro-Zamora	8.000	38,00	6.025	40,29
		2100026	Canal de San José	3.539	39,9	3.637	25,17
2000115	BOMBEO TORDESILLAS - TORO (BAJO DUERO)	2101048	Regadíos subterráneos de la masa Tordesillas - Toro en la subzona Bajo Duero	18.043	98,25	19.116	98,00
2000125	ZR ALMAZÁN	2100029	Comunidad de regantes del canal de Almazán	5.342	32,00	4.489	30,78
2000130	ZR ARANDA	2100041	Canal de Aranda	2.355	16,66	1.426	46,01
2000131	ZR GUMA	2100019	Comunidad de regantes Canal de Guma	3.460	21,22	2.315	33,03
2000140	RP CANAL DEL DUERO	2100111	Canal del Duero	4.000	29,98	3.028	22,91
2000165	ZR RÍO ADAJA	2100632	Comunidad de regantes Río Adaja	6.515	32,07	6.190	23,56
2000194	ZR VILLORIA	2100033	Canal de Villoria	5.354	40,16	4.971	24,30
2000196	ZR VILLAGONZALO	2100035	Canal de Villagonzalo	5.269	39,52	3.405	23,06
2000175	BOMBEO LOS ARENALES - TIERRAS DE MEDINA Y LA MORAÑA (CEGA-ERESMA-ADAJA)	2101067	Regadíos subterráneos de la masa Los Arenales - Tierras de Medina y la Moraña en la subzona Cega-Eresma-Adaja	2.290	11,74	4.212	21,04
2000176	BOMBEO LOS ARENALES - TIERRA DEL VINO (BAJO DUERO y TORMES)	2101068	Regadíos subterráneos de la masa Los Arenales - Tierra del vino en la subzona Bajo Duero	15.996	80,56	14.309	69,43
2000180	BOMBEO LOS ARENALES - TIERRA DE PINARES (CEGA-ERESMA-ADAJA)	2101072	Regadíos subterráneos de la masa Los Arenales - Tierra de pinares en la subzona Cega-Eresma-Adaja	11.051	54,78	9.036	48,52
2000181	BOMBEO LOS ARENALES - TIERRAS DE MEDINA Y LA MORAÑA (BAJO DUERO)	2101073	Regadíos subterráneos de la masa Los Arenales - Tierras de Medina y la Moraña en la subzona Bajo Duero	45.418	213,59	43.401	235,55
2000215	BOMBEO SALAMANCA (TORMES)	2101075	Regadíos subterráneos de la masa Salamanca en la subzona Tormes	10.821	53,17	8.702	46,61

(*) En azul los datos obtenidos por sistema de control de volúmenes.

En términos generales, el volumen total bruto del año 2021 (2.687 hm^3) es inferior al considerado en el PHD (3.361 hm^3). Se han regado en esta campaña 484.420 ha de las 548.300 que recoge el PHD.

De forma adicional, se ha detectado que existe una amplia superficie de regadío atendida "en precario", con aguas superficiales en los sectores de los Canales Alto y Bajo de Payuelos, a falta de las infraestructuras de suministro en baja que tienen prevista su puesta en servicio en los siguientes horizontes de planificación y que se incorporan a este análisis de forma preliminar.

4.4. Demandas para producción hidroeléctrica, térmica solar e industrial.

La totalidad de las centrales hidroeléctricas modeladas en la cuenca del Duero sobrepasan las 3.800 MW de potencia instalada que se encuentra sobre todo sobre el tramo internacional del Duero.

A continuación, se muestran las centrales con mayor potencia instalada de la cuenca, así como la energía producida en el año 2021. La información procede de REE año 2021, organismo que la facilita para llevar a cabo la comprobación de las autoliquidaciones del Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica del artículo 112 bis del TRLA.

La producción neta en la totalidad de las centrales hidroeléctricas existentes en la demarcación ascendió en este año a más de 7.214.404 MWh.

Tabla 6 Principales UDH por potencia instalada

Código	Nombre Aprovechamiento.	Caudal máximo instantáneo (l/s)	Potencia instalada (kW)	Energía neta producida 2021 (MWh)
1100092	Central principal Salto de Villarino o Almendra	232.500	829.750	1.020.385*
1100104	Aldeadávila I	625.800	718.200	2.014.245
1100105	Aldeadávila II	340.000	459.800	522.168
1100169	Saucelle I	475.200	285.000	312.510
1100170	Saucelle II	523.000	252.000	795.859
1100048	Ricobayo I	240.000	183.300	266.248
1100205	Ricobayo II	210.000	135.000	254.636
1100115	Castro II	340.000	110.250	431.424
1100178	Villalcampo II	340.000	110.000	299.975
1100177	Villalcampo I	303.000	96.000	224.455
1100134	La Remolina	106.000	85.000	102.975
1100114	Castro I	270.000	79.800	107.786

(*) La central es reversible y la energía consumida en bombeos, según REE año 2021, asciende a 507.070 MWh

Desde la publicación del PHD se ha mantenido el inventario de centrales hidroeléctricas, que hacen un total de 171 instalaciones inventariadas. Durante este año no se ha identificado ninguna nueva central hidroeléctrica relevante.

De las 2 centrales térmicas que se localizan en la demarcación, ninguna de ellas es actualmente relevante por haber cesado su actividad. Se trata de las centrales de Velilla (Velilla del río Carrión, Palencia) y La Robla (León).

Se ha llevado a cabo un análisis de la evolución de las demandas industriales, a través de la información de suministros reales a algunas industrias, así como a partir del censo de vertidos actualizado a 2020. De esta estimación se considera que la demanda industrial en la demarcación se encuentra entorno a los 43,3 hm^3, distribuidos por sistema de explotación tal y como se muestra en la siguiente tabla, en la que se comparan los resultados con la demanda estimada en el plan hidrológico vigente.

Tabla 7 Estimación de la demanda industrial por sistema de explotación para el año 2021

Sistema de Explotación	Demanda considerada en el PHD (m^3/año)	Demanda estimada en el año 2021 (m^3/año)
Támega	81.000	81.250
Tera	62.000	19.063
Órbigo	1.954.000	4.038.427
Esla	12.005.000	10.925.686

Sistema de Explotación	Demanda considerada en el PHD (m^3/año)	Demanda estimada en el año 2021 (m^3/año)
Carrión	2.781.000	922.044
Pisuerga	8.463.000	5.940.338
Arlanza	334.000	585.648
Alto Duero	2.716.000	4.635.064
Riaza-Duratón	3.969.000	3.474.847
Cega- Eresma-Adaja	5.699.000	6.788.450
Bajo Duero	3.437.000	2.289.522
Tormes	3.366.000	2.257.430
Águeda	913.000	1.305.659
Total	**45.780.000**	**43.263.426**

5. GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS REGÍMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS

Se analiza en este epígrafe el grado de cumplimiento de los caudales ecológicos definidos en la normativa del PHD (art. 9) con respecto a los criterios de cumplimiento establecidos en el propio PHD (art. 10).

En concreto, se muestran los caudales ecológicos mínimos en puntos de control, los mínimos de desembalse y los caudales generadores. En caso de incumplimiento, se analizan con más detalle para determinar las posibles causas.

En el año 2018 tuvo lugar la Sentencia 1460/2018 de la Sala Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo, que anula el art. 49 quinquies del Real Decreto 638/2016. Dicha sentencia fue publicada el 3 de octubre de 2018. Por este motivo, en este Informe de Seguimiento los criterios de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos se han basado únicamente en las condiciones establecidas en el plan hidrológico de la demarcación (art. 10 de su normativa).

5.1. Caudales ecológicos mínimos en puntos de control.

Los caudales ecológicos mínimos son aquellos que deben ser superados con objeto de mantener la diversidad espacial del hábitat fluvial y su conectividad de forma que se favorezca el mantenimiento de las comunidades autóctonas.

Estos caudales están fijados mes a mes para todas las masas de agua de categoría río de la cuenca distinguiendo dos conjuntos de valores: uno para la condición de normalidad hidrológica y otro para cuando se den las condiciones de sequía prolongada, entendiendo como tal la definida en el Plan Especial de Sequías (PES) de la cuenca del Duero.

En cuanto al seguimiento, se realiza en una treintena de puntos denominados puntos de control relevante (ver Normativa del Plan, Apéndice 5.2.) que coinciden en general con puntos de la red integrada de aforo SAIH-ROEA-SAICA.

Para que se considere cumplimiento se deben cumplir los tres criterios a la vez (ver Normativa del Plan, Artículo 10.). Los criterios son los siguientes:

- A escala mensual, el valor observado debe ser superior al caudal ecológico mínimo;
- A escala diaria, el valor observado debe ser mayor o igual al 80% del caudal ecológico mínimo en al menos la mitad de los días del mes.
- A escala instantánea el valor observado ha de ser mayor o igual al 50% del caudal ecológico mínimo.

De estos tres criterios, el menos fiable es el instantáneo dado que a pesar de ser muy sensible (basta un solo valor diez-minutal para que incumpla), el dato medido, al ser de muy poca magnitud, suele llevar asociado un error de medida muy grande.

Tabla 8 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en puntos de control relevante (año 2020-2021).

MASA	PUNTO DE CONTROL	AÑO HIDROLÓGICO 2020/21											
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
50	MÓZAR DE VALVERDE (2099)												
74	LA MAGDALENA (2075)												
99	VILLAMECA (2077)												
45	SANTA MARINA (2061)												
48	CEBRONES (2060)												
38	VILLOMAR (2111)												
829	SECOS DE PORMA (2112)												
823	TOLIBIA (2053)												
822	CISTIERNA (2103)												
40	VILLALOBAR (2710)												
149	GUARDO (2134)												
150	CELADILLA DEL RÍO (2023)												
153	PALENCIA (2042)												
57	SALINAS DE PISUERGA (2019)												
88	ALAR DEL REY (2024)												
90	HERRERA DE PISUERGA (2133)												
668	VALLADOLID (2097)												
186	ÚZQUIZA (2032)												
323	GARRAY (2002)												
669	ARANDA DE DUERO (2013)												
344	QUINTANILLA DE ONÉSIMO (2132)												
372	LINARES DEL ARROYO (2010)												
831	LAS VENCÍAS (2161)												
544	SEGOVIA (2050)												
450	ARÉVALO (2158)												
454	ABAST MED-OLM (sin estación aforo)												
422	VALDESTILLAS (2056)												
395	TORO (2062)												
680	SALAMANCA (2087)												
522	CIUDAD RODRIGO (2091)												

MASA	PUNTO DE CONTROL	AÑO HIDROLÓGICO 2020/21											
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Incumplimientos por mes		*0*	*0*	*0*	*1*	*0*	*3*	*1*	*4*	*1*	*2*	*5*	*2*

Verde: cumplimiento; Rojo: incumplimiento.

5.2. Caudales ecológicos mínimos de desembalse

Los caudales ecológicos mínimos de desembalse son caudales mínimos que deben circular aguas abajo de una veintena de embalses según se establece en la Normativa del Plan, en su apéndice 5.1.

El control en el cumplimiento de estos caudales se realiza a escala diaria y mensual al no disponer de datos instantáneos. En la siguiente tabla **¡Error! No se encuentra el origen de l a referencia.**se representa en color verde el cumplimiento de los caudales de desembalse y en color rojo el incumplimiento.

Tabla 9 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos de desembalse (año 2020-2021).

MASA	PUNTO DE CONTROL	AÑO HIDROLÓGICO 2020/21											
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
200663	AGAVANZAL												
200655	VILLAMECA												
200647	BARRIOS												
200646	CASARES												
200645	PORMA												
200644	RIAÑO												
200650	COMPUERTO												
200651	CERVERA												
200649	REQUEJADA												
200652	AGUILAR												
200658	ÚZQUIZA												
200664	CUERDA												
200673	LINARES												
200675	LAS VENCÍAS												
200681	PONTÓN												
200683	COGOTAS												
200685	STA TERESA												
200676	ALMENDRA												
200686	ÁGUEDA												
200687	IRUEÑA												
Incumplimientos por mes		*1*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*

Verde: cumplimiento; Rojo: incumplimiento.

5.3. Caudales ecológicos generadores.

En el artículo 9.3.a) de la Normativa del PHD se indica que los caudales ecológicos de crecida tienen por objeto controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones físico-químicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer otros procesos hidrológicos naturales. Este régimen tiene carácter orientativo y se realizará,

siempre que sea posible, dentro de cada ciclo de planificación, mediante las avenidas naturales que transcurran a través de las infraestructuras existentes o a través de avenidas artificiales, conforme al artículo 9.3.b) de la Normativa del PHD.

Un aspecto muy importante de los mismos es recordar, de forma periódica, controlada y organizada, a las poblaciones ribereñas, por dónde discurren las crecidas, de forma que no se establezcan ocupaciones de zonas expuestas a las inundaciones, en un contexto de falta de información y de falsa seguridad.

5.3.1. Análisis a escala diaria

En las tablas siguientes se han dividido los embalses en categorías mes a mes en función de la magnitud del caudal medio diario de entrada o salida en contraste con el caudal generador previsto en el PHD. Así, se establecen los siguientes umbrales: caudal medio diario mayor del 100%, entre el 80 y el 100%, entre el 50 y el 80%; entre el 30 y el 50% y menor del 30% del caudal generador.

En cuanto a la magnitud de las avenidas a escala diaria de entrada a los embalses, cabe destacar las siguientes:

- Avenidas muy importantes: Villameca, Barrios de Luna, Porma, Riaño, Cuerda del Pozo, Linares del Arroyo, Las Vencías, Pontón Alto, Santa Teresa y Almendra.
- Avenidas importantes: Úzquiza, Las Cogotas y Águeda.

Tabla 10 Meses en las que la máxima crecida diaria de entrada a los embalses (año 2020-2021) fue de una magnitud importante.

MASA	EMBALSE		OBSERVACIONES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Qmedio diario Máx (m^3/s)	MAGNITUD Qgen (m^3/s)
200663	AGAVANZAL	Entradas	Entradas al Sistema Tera													*68*	281
200655	VILLAMECA	Entradas	Entradas a embalse													*11*	10
200647	BARRIOS	Entradas	Entradas a embalse													*122*	103
200646	CASARES	Entradas	Entradas a embalse													*0*	7
200645	PORMA	Entradas	Entradas a embalse													*93*	82
200644	RIAÑO	Entradas	Entradas a embalse													*199*	189
200650	COMPUERTO	Entradas	Entradas al Sistema Carrión													*37*	77
200651	CERVERA	Entradas	Entradas a embalse													*16*	41
200649	REQUEJADA	Entradas	Entradas a embalse													*34*	96
200652	AGUILAR	Entradas	Entradas al Sistema Pisuerga													*35*	112
200658	UZQUIZA	Entradas	Entradas a Úzquiza-Arlanzón													*24*	36
230	CASTROVIDO	Entradas	Embalse en construcción	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	96
200664	CUERDA	Entradas	Entradas a embalse													*136*	72
200673	LINARES	Entradas	Entradas a embalse													*50*	36
200675	LAS VENCÍAS	Entradas	Entradas a embalse													*44*	43
200681	PONTÓN	Entradas	Entradas a embalse													*50*	33
200683	COGOTAS	Entradas	Entradas a embalse													*31*	47
200685	STA TERESA	Entradas	Entradas a embalse													*474*	373
200676	ALMENDRA	Entradas	Entradas estimadas y restituidas													*936*	373
200686	ÁGUEDA	Entradas	Entradas a Águeda-Irueña													*199*	273
200687	IRUEÑA	Entradas	Entradas a embalse													*135*	273

Caudal medio diario de entrada alcanzó entre el 30% y el 50% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de entrada alcanzó entre el 50% y el 80% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de entrada alcanzó entre el 80% y el 100% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de entrada fue mayor que el caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

En cuanto a las avenidas aguas abajo de los embalses, destacan las crecidas aguas abajo de los embalses de Las Vencías en febrero y Pontón Alto en diciembre. También han sido importantes las de Villameca, Cuerda del Pozo y Linares del Arroyo.

Tabla 11 Meses en las que la máxima crecida diaria de salida de los embalses (año 2020-2021) fue de una magnitud importante.

MASA	EMBALSE		OBSERVACIONES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Qmedio diario Máx (m^3/s)	MAGNITUD Qgen (m^3/s)
200663	**AGAVANZAL**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*63*	281
200655	**VILLAMECA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*9*	10
200647	**BARRIOS**	**Salidas**	Datos de la EA 2122													*30*	103
200646	**CASARES**	**Salidas**	Salidas por pie de presa													*0*	7
200645	**PORMA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*37*	82
200644	**RIAÑO**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*71*	189
200650	**COMPUERTO**	**Salidas**	Datos de la EA 2034													*55*	77
200651	**CERVERA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*12*	41
200649	**REQUEJADA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*10*	96
200652	**AGUILAR**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*26*	112
200658	**UZQUIZA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*11*	36
230	**CASTROVIDO**	**Salidas**	Embalse en construcción	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	96
200664	**CUERDA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*60*	72
200673	**LINARES**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*20*	36
200675	**LAS VENCÍAS**	**Salidas**	Datos de la EA 2161													*56*	43
200681	**PONTÓN**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*50*	33
200683	**COGOTAS**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*20*	47
200685	**STA TERESA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*139*	373
200676	**ALMENDRA**	**Salidas**	Salidas estimadas a pie de presa													*3*	373
200686	**ÁGUEDA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*57*	273
200687	**IRUEÑA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*41*	273

Caudal medio diario de salida alcanzó entre el 30% y el 50% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

Caudal medio diario de salida alcanzó entre el 50% y el 80% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

Caudal medio diario de salida alcanzó entre el 80% y el 100% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

Caudal medio diario de salida fue mayor que el caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

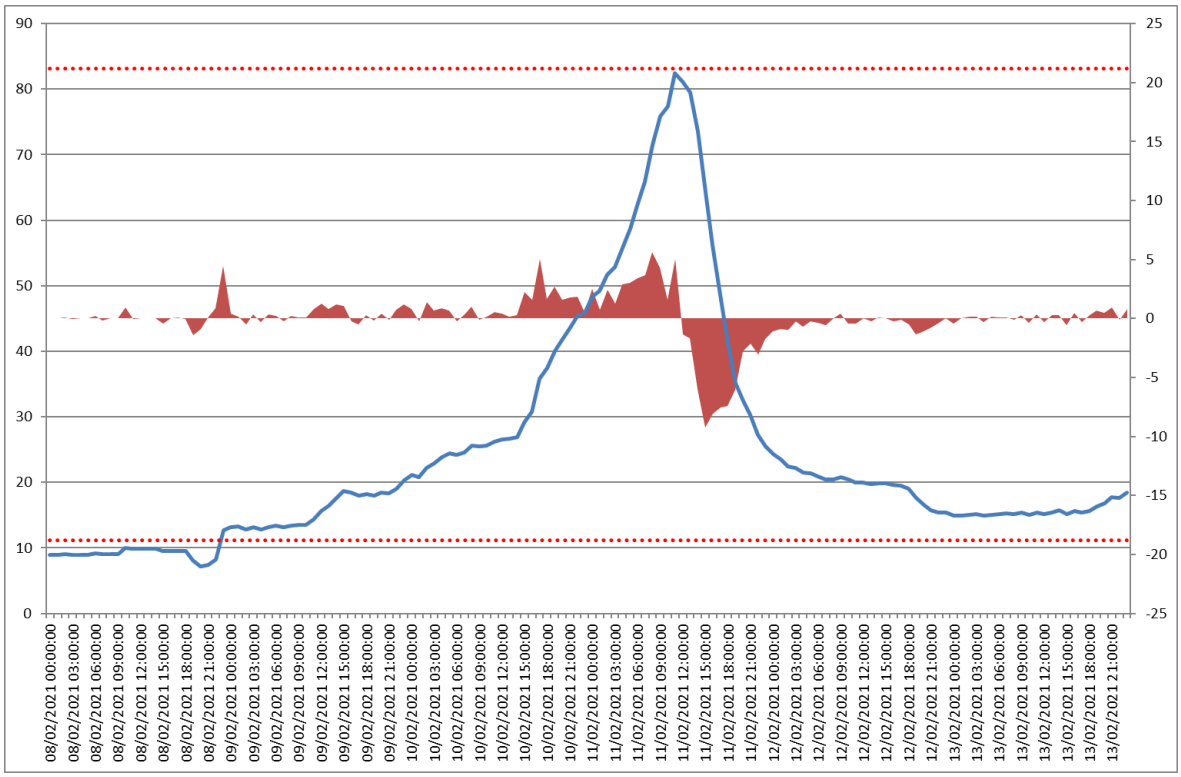
5.3.2. Análisis a escala instantánea

Este año hidrológico 2020/21 no se han realizado sueltas de caudal generador. Sin embargo, tal y como se observa en el apartado anterior, varios de los embalses han tenido crecidas importantes aguas abajo de los mismos, entre los meses de diciembre de 2020 y febrero de 2021.

Se analiza a continuación la avenida producida bajo el embalse de Las Vencías entre los días 8 y 13 de febrero de 2021 por ser una de las más importantes en cuanto a magnitud y duración respecto a los valores fijados de los caudales generadores en la normativa del Plan. El análisis se ha realizado a escala horaria.

Fue una avenida con un caudal punta de algo más de 82 m^3/s, superándose claramente la magnitud de 43 m^3/s fijada en el Plan para el caudal generador de Las Vencías. La duración total fue de unos 4 días. Las tasas máximas horarias de ascenso y descenso fueron 8,6 y -9,3 $m^3/s/h$ respectivamente frente a 21,2 y -18,8 $m^3/s/h$ fijadas en el Plan.

Figura 6. Hidrograma de la EA 2161, embalse de Las Vencías.



Se concluye que la avenida bajo el embalse de las Vencías de febrero del 2021 ha cumplido las especificaciones de la tabla del apéndice 5.4.”Caudales ecológicos de crecida”, de la Normativa del plan hidrológico vigente.

Sin embargo, cabe mencionar que en los 8 embalses restantes que han registrado en el año hidrológico 2020/21 una crecida máxima diaria de entrada superior al caudal generador (Villameca, Barrios de Luna, Porma, Riaño, Cuerda del Pozo, Linares del Arroyo, Santa Teresa y Almendra) las crecidas registradas no han sido suficientes para cumplir con los requisitos del caudal generador establecidos en la Normativa del plan vigente.

6. CUMPLIMIENTO DE CAUDALES DE ACUERDO CON EL CONVENIO DE ALBUFEIRA

El Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, conocido como Convenio de Albufeira, suscrito entre Portugal y España, regula, entre otras cuestiones, la transferencia de caudales anuales, trimestrales, mensuales y semanales de los ríos que comparten ambos países.

En el caso del Duero, las transferencias anuales se fijan en 3.500 Hm^3 en la presa de Miranda (al inicio del tramo del río Duero transfronterizo) y en 3.800 Hm^3 en la presa de Saucelle más la aportación en la estación de aforos del río Águeda (al final de dicho tramo).

Esta transferencia anual hay que cumplirla siempre y cuando no se den las situaciones de excepción previstas en el artículo 3 del Protocolo de revisión del Convenio hecho en 2008. En el mismo se prevé que los caudales integrales anuales no se aplican en los períodos en que la precipitación de referencia acumulada en la cuenca desde el inicio del año hidrológico (1 de octubre) hasta el 1 de junio sea inferior al 65% de la precipitación media acumulada de la cuenca en el mismo período, según la tabla siguiente.

Tabla 12 Condiciones de cumplimiento y excepción del régimen anual de caudales del año hidrológico 2020-2021

Estación de control	Caudal anual mínimo	Estaciones pluviométricas	Pond.	Condiciones de Excepción anual	Porcentaje de precipitación a 1 de junio de 2021
Presa de Miranda	3.500 Hm3	Valladolid (Villanubla) León (Virgen del Camino) Soria (Observatorio)	33,3%	Precipitación 1 de octubre al 1 de junio inferior al 65%	99,27 %
Presa de Saucelle y estación de aforos del Águeda	3.800 Hm3	Salamanca (Matacán) Valladolid (Villanubla) León (Virgen del Camino) Soria (Observatorio)	25%	Precipitación 1 de octubre al 1 de junio inferior al 65%	100,86 %

Los datos definitivos, al cierre del año hidrológico octubre 2020 / septiembre 2021, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 13 Datos de caudales de entrega del año hidrológico 2020-2021

Estación de control	Caudal anual mínimo según convenio	Caudal entregado a fecha 30 de septiembre	Porcentaje de entrega
Presa de Miranda	3.500 Hm3	7.201,13 Hm^3	205,75 %
Presa de Saucelle y estación de aforos del Águeda	3.800 Hm3	8.497,92 Hm^3	223,63 %

7. ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA.

7.1. Evolución del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial.

En este epígrafe se lleva a cabo una comparativa entre el estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial establecido en el vigente plan hidrológico, cuyo año de referencia fue el 2013, con el análisis realizado del estado/potencial en los años posteriores de los que se dispone de información (años 2014 a 2019).

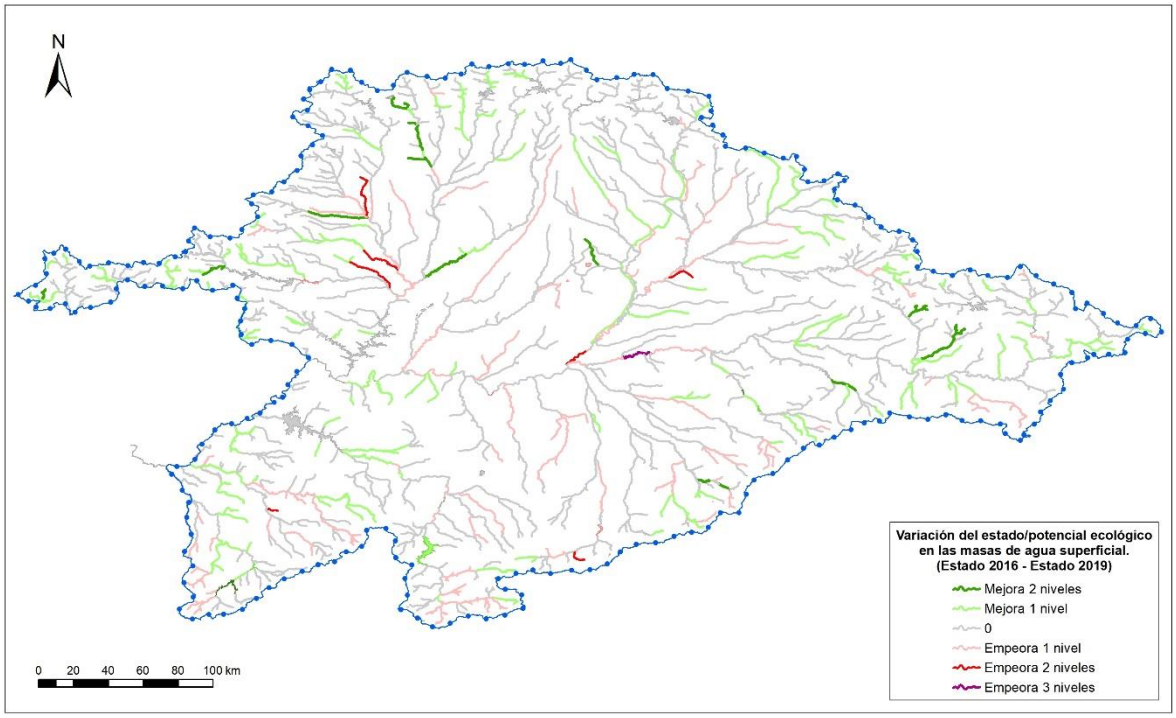
Para comprender la evolución del estado, es fundamental poner de manifiesto la modificación de criterios que ha supuesto, frente al Real Decreto de aprobación del Plan, el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales. Este Real Decreto modifica algunos parámetros y sus valores de referencia por los que se evalúa el estado ecológico de las aguas superficiales. Estas modificaciones pueden hacer que algunas masas de agua superficial modifiquen su estado, no tanto por aplicación de medidas concretas, cuanto por cambio en los valores de corte entre el estado. De ahí el salto que se aprecia entre la evaluación realizada hasta el año 2015, y la efectuada a partir de 2016.

Para masas muy modificadas hasta 2015, se clasificaban los estados en “máximo”- “Bueno/superior”- “bueno”- “moderado”-“deficiente”-“malo”, y a partir de 2016 (incluido este año) la clasificación no incluye el estado de “máximo” ni de “bueno”.

Dada la singularidad que supone la aprobación del Real Decreto 817/2015, el presente informe evalúa la evolución del estado de las masas de agua entre el año 2016 y al año 2019.

La siguiente figura muestra la variación entre el estado ecológico determinado el año 2016 y el establecido para el año 2019 (último año disponible). Se presenta como una resta de valores, estableciendo la siguiente relación: 1-Muy Bueno, 2-Bueno, 3-Moderado, 4-Deficiente y 5-Malo para masas de naturaleza natural y 1-Bueno/Superior (incluyendo en este grupo las de estado máximo y bueno de los años 2013-2015), 2-Moderado, 3-Deficiente y 4-Malo para masas de naturaleza muy modificadas.

Figura 7. Variación del estado ecológico de las masas de agua superficial (Estado 2016 -2019)



7.1.1. Estado/potencial ecológico de las masas de agua río.

. El resultado de los muestreos llevados a cabo en la CHD en los últimos años se muestra en las siguientes gráficas poniendo en contraste con la evaluación para las masas de agua de tipo río planteada en el PHD en vigor, tanto en ríos naturales como muy modificados

Figura 8. Estado ecológico de las masas de agua tipo río natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019

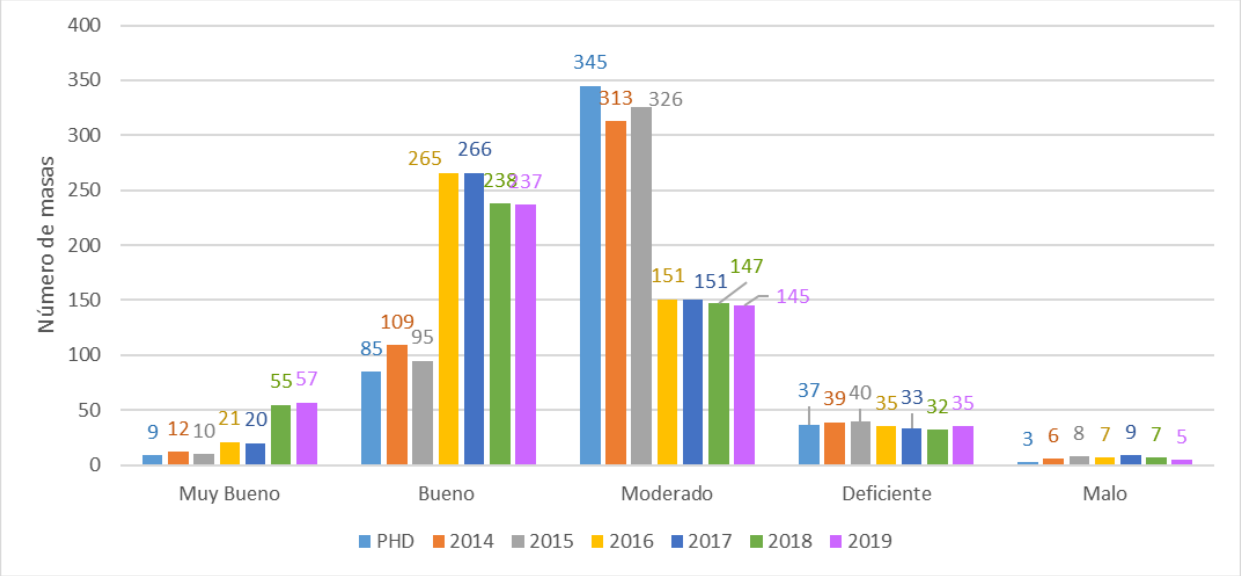
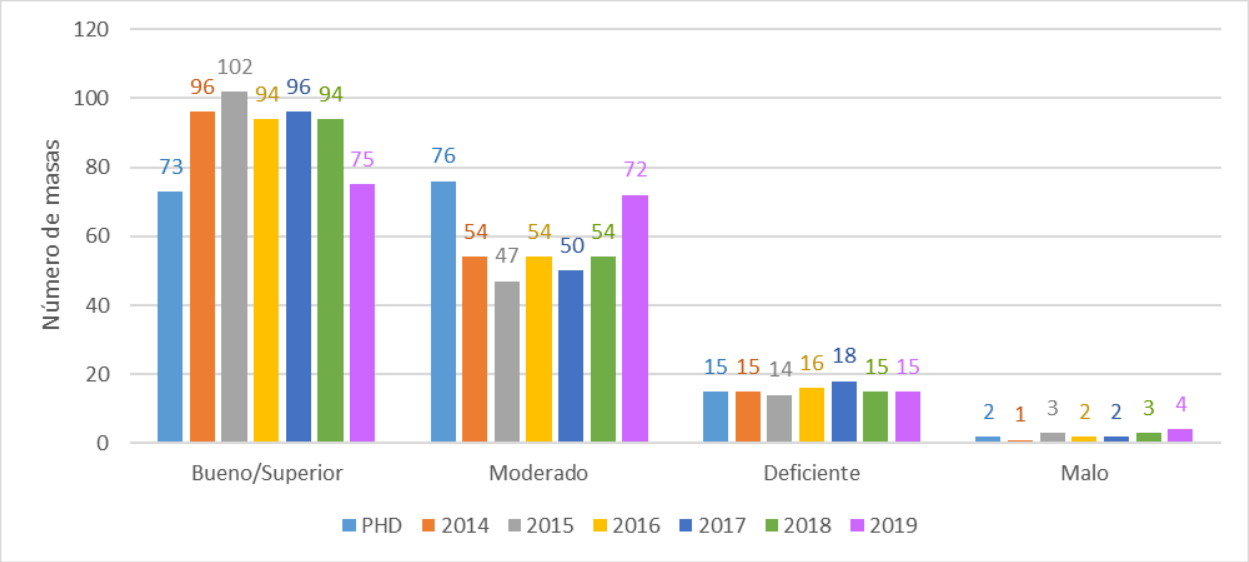


Figura 9. Potencial ecológico de las masas de agua actualmente clasificadas tipo río muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019

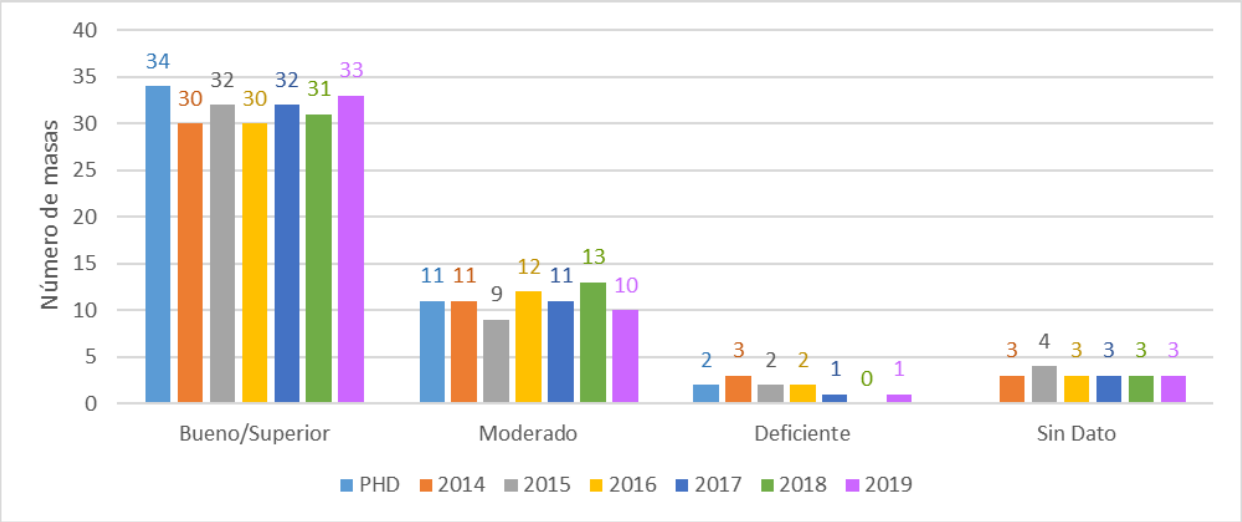


Al comparar los resultados del año 2019 con el año anterior se aprecian pocas diferencias, a pesar de haber sido un año en el que se ha reforzado el seguimiento de las masas de agua. Puede justificar esta situación el hecho de que las medidas previstas en el PHD ya ejecutadas no han tenido de momento el efecto previsto.

7.1.2. Potencial ecológico de las masas de agua embalse

El resultado de los muestreos llevados a cabo en la CHD en los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 en contraste con la evaluación para las masas de agua embalse planteado en el PHD en vigor se muestran en la siguiente gráfica.

Figura 10. Potencial ecológico de las masas de agua tipo embalse en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019



Como se puede observar, el estado se mantiene, en términos generales, similar a los años anteriores. Sin embargo, se aprecian pequeños cambios como el de los embalses Burgomillodo, Santa Teresa y Águeda que en el año 2019 han pasado de Moderado a

Bueno/Superior, y los embalses de Las Vencías e Irueña que han pasado en el año 2019 de Deficiente a Bueno/Superior (siempre comparado con la evaluación de 2016).

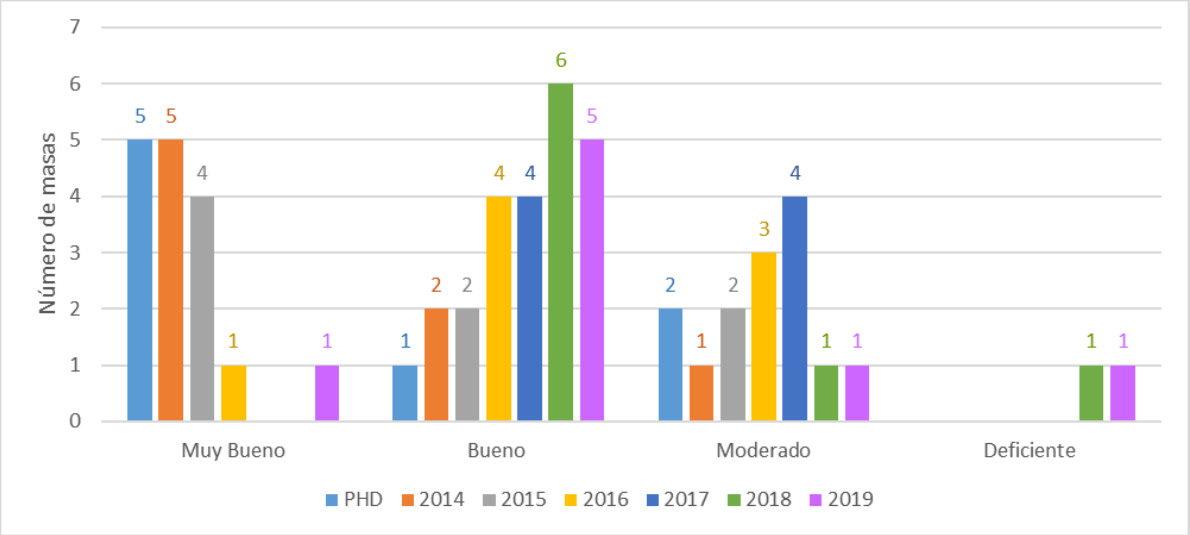
Por otra parte los embalses de Nuestra Señora del Agavanzal y San José han pasado de Bueno/Superior a Moderado. El motivo para estos cambios es el mayor esfuerzo realizado en 2019 para la identificación de contaminantes específicos (como los nuevos contaminantes empezados a medir en 2019: AMPA y glifosato).

Las tres masas de agua con potencial "Desconocido" corresponden a los embalses en el Duero de Miranda, Bemposta y Picote que monitoriza Portugal y cuyos datos son recabados, en el marco del Convenio de Albufeira, al menos con cada nuevo plan hidrológico.

7.1.3. Estado/potencial ecológico de las masas de agua lago

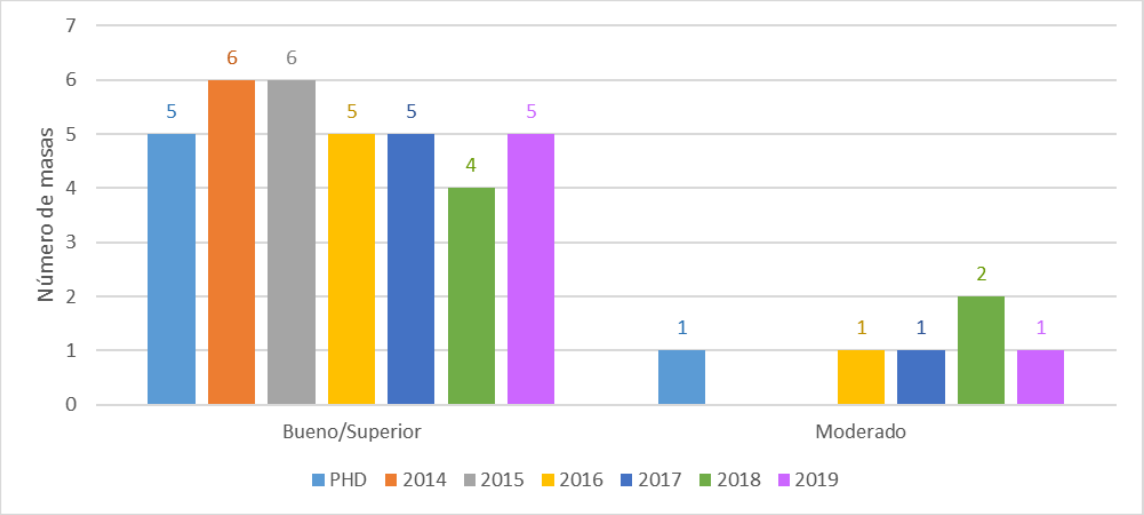
La evaluación del estado ecológico de los lagos realizada para el PHD (año base 2013) y en los cuatro años posteriores para los que el dato está disponible es la siguiente:

Figura 11. Estado ecológico de las masas de agua tipo lago natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019



No se aprecian cambios significativos en el estado ecológico de las masas de agua. Respecto a la aparición del nuevo estado ecológico "deficiente", se ha producido en la masa de agua Laguna de Boada de Campos, si bien los muestreos se realizaron en el mes de junio, que no es el más representativo para aspectos tales como la riqueza taxonómica o su abundancia.

Figura 12. Potencial ecológico de las masas de agua tipo lago muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019



Como se aprecia en la figura, tampoco se observan cambios significativos en la evolución del potencial ecológico de las masas de agua lago muy modificadas.

7.1.4. Potencial ecológico de las masas de agua canal

Los análisis físico-químicos generales y de sustancias preferentes realizados en 2018 en las masas de agua del Canal de Castilla se corresponden con un potencial ecológico de la clase "Bueno o superior" para dos de ellas y "Moderado" para la masa restante.

7.2. Estado químico.

Respecto al estado químico, se puede afirmar que el estado químico de las masas de agua superficiales en los últimos 5 años se mantiene estable, sin cambios apreciables en la presencia de sustancias prioritarias y otros contaminantes. Los nuevos incumplimientos que aparecen en la evaluación del año 2019 no se deben a cambios en las presiones sobre las masas de agua, si no a la intensificación de los controles (tanto en número de muestreos como en precisión en los límites de cuantificación) que se realizan desde el organismo de cuenca, así como el hecho de la incorporación de nuevas sustancias prioritarias muestreadas y límites más estrictos para otras.

En la mayoría de las masas en las que se ha identificado en el año 2019 un deterioro del estado químico se debe a que los incumplimientos actuales son producidos por sustancias que no se midieron en la evaluación del segundo ciclo, como la cipermetrina.

En el año 2019 la Laguna de las Salinas (Lagunas de Villafáfila) no ha alcanzado el buen estado químico por presencia de níquel en sus aguas. Además, este año no han alcanzado el buen estado químico el embalse del río Burguillos (por la presencia de mercurio), el embalse de Selga de Ordás (por Cipermetrina), el embalse de Villalcampo (por plomo) y el embalse de Torrecaballeros o Pirón (por cadmio).

A este respecto, el Real Decreto 817/2015 es más estricto en la norma de calidad ambiental a la hora de identificar este tipo de metales. En cualquier caso, el Organismo de cuenca sigue

trabajando en la mejora de los muestreos para poder determinar con más exactitud el origen de este metal.

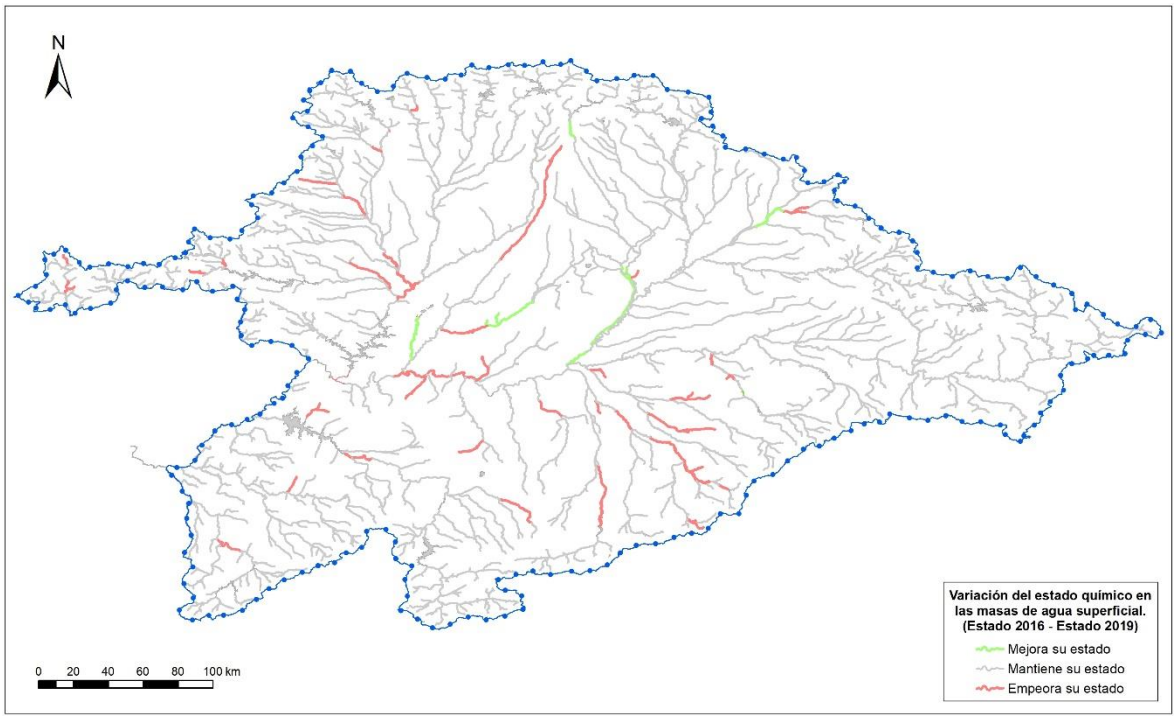
Por último, 45 masas de tipo río tampoco han alcanzado el buen estado químico por la presencia de diferentes contaminantes (Cipermetrina, Cadmio, Clorpirifós, Benzo(a)pireno, Mercurio, Hexaclorociclohexanos y Níquel)

La distribución del estado químico superficial en los años 2013-2019 por categoría de masa se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14 Estado químico de las masas de agua superficiales

Tipo masa	Estado	PHD	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ríos	Bueno	619	644	643	635	633	609	600
	No alcanza el bueno	26	1	2	10	12	36	45
Lagos	Bueno	13	14	14	14	14	14	13
	No alcanza el bueno	1	0	0	0	0	0	1
Embalses	Bueno	42	41	40	42	45	43	43
	No alcanza el bueno	1	2	3	1	2	4	4
	Sin dato	4	4	4	4	0	0	0
Canales	Bueno	3	3	3	2	3	2	3
	No alcanza el bueno	0	0	0	1	0	1	0

Figura 13. Variación del estado químico de las masas de agua superficial (Estado 2016 – Estado 2019)



7.3. Estado de las masas de agua subterránea.

7.3.1. Estado cuantitativo.

Dentro de los trabajos de elaboración del plan hidrológico de tercer ciclo, se ha revisado con detalle la evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua empleando para ello la *"Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas"* publicada por el MITERD el 16/10/2020 y aprobada por la instrucción (SEMA 14-10-2020).

Con respecto al volumen extraído se ha llevado a cabo un análisis de las extracciones para uso urbano, regadío, ganadería a partir de la última información disponible. Las extracciones para uso urbano se han ajustado a partir de los datos actualizados para las demandas urbanas. Las extracciones ganaderas se han determinado a partir de los datos concesionales y de los volúmenes estimados para la cabaña ganadera. Las extracciones de regadío se han estimado a partir de las superficies de regadío declaradas por los agricultores en los últimos años (hasta 2020), utilizando las dotaciones empleadas en el PHD, y los datos concesionales más actualizados (2020).

Se han actualizado los índices de explotación de las masas de agua subterránea, añadiendo a los datos del PHD los nuevos derechos otorgados hasta la fecha del informe. Estos nuevos derechos, aunque pequeños con respecto a la entidad de la masa de agua subterránea, ponen de manifiesto que no se está avanzando en la inversión de tendencias de cara a la mejora del estado cuantitativo de las masas de agua más explotadas, requisito que establece el Plan Hidrológico.

Tabla 15 Índice de explotación de las masas de agua en mal estado cuantitativo en el año 2021

Cód.	Nombre Masa subterránea	I.E. - PHD	I.E. - 2021
400038	Tordesillas	1,05	1,06
400045	Los Arenales	0,92	0,93
400047	Medina del Campo	1,55	1,58
400048	Tierra del Vino	1,07	1,11

La piezometría, como muestran las siguientes figuras, pone de manifiesto una ligera recuperación en algunas masas de agua subterránea, debido fundamentalmente a que el año hidrológico 2020/21 ha sido húmedo, destacando las precipitaciones registradas en el mes de febrero de 2021, que en algunos casos han superado los valores máximos históricos.

Figura 14. Variación del nivel piezométrico en la masa Los Arenales (datos hasta octubre 2021)

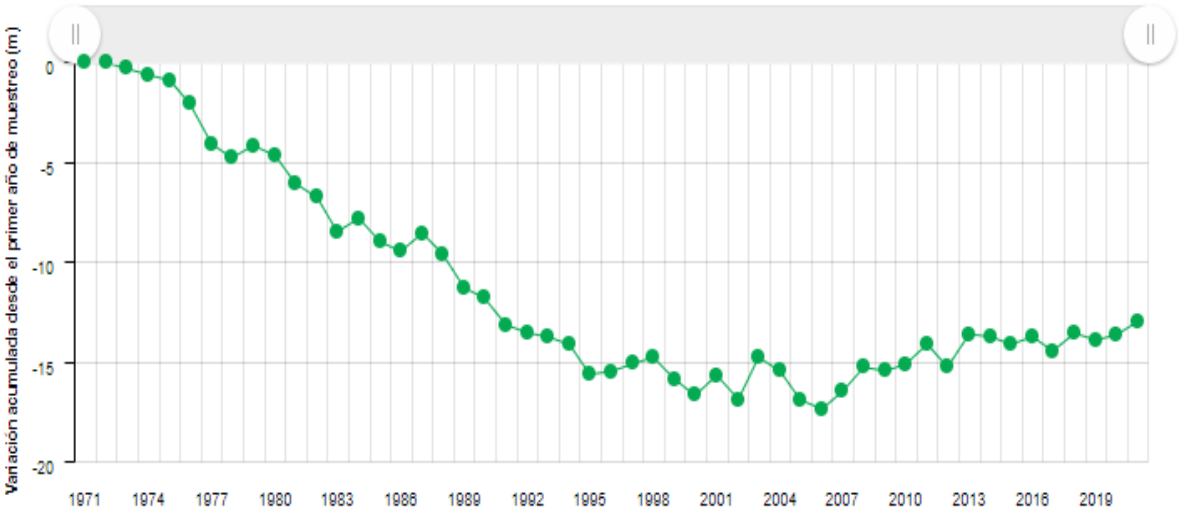
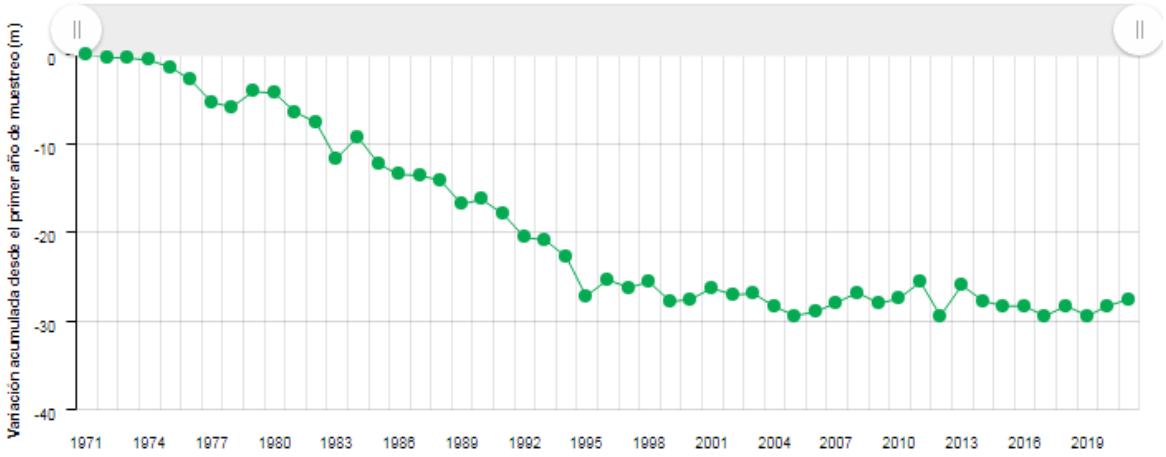


Figura 15. Variación del nivel piezométrico en la masa Medina de Campo (datos hasta octubre 2021)



7.3.1.1.Actualización de la zonificación

El artículo 34 de la normativa del PHD establece medidas para la protección del estado de las masas de agua subterránea. En él se definen las zonas no autorizadas como el ámbito geográfico de la masa de agua donde se limitarán las extracciones de aguas subterráneas en función del grado de explotación de la zona de la masa de agua. Dicho artículo, en su apartado 2, indica que el Organismo de cuenca, en función del análisis y seguimiento del estado de las masas de agua subterránea de la cuenca, establecerá los criterios para definir estas zonas y las condiciones específicas a aplicar en cada una.

En base a estas disposiciones se ha efectuado una actualización de los índices de explotación para todas las masas de agua de la demarcación y se han identificado ciertas áreas en las que se están produciendo aumentos significativos de dichos índices. Estas áreas se dan mayoritariamente en municipios colindantes con las masas de agua actualmente en mal estado cuantitativo, lo cual afecta negativamente a las transferencias laterales que contribuyen a revertir la situación de mal estado, pero también en otras en las que se ha observado un nivel de extracciones muy significativo frente al conjunto de la masa.

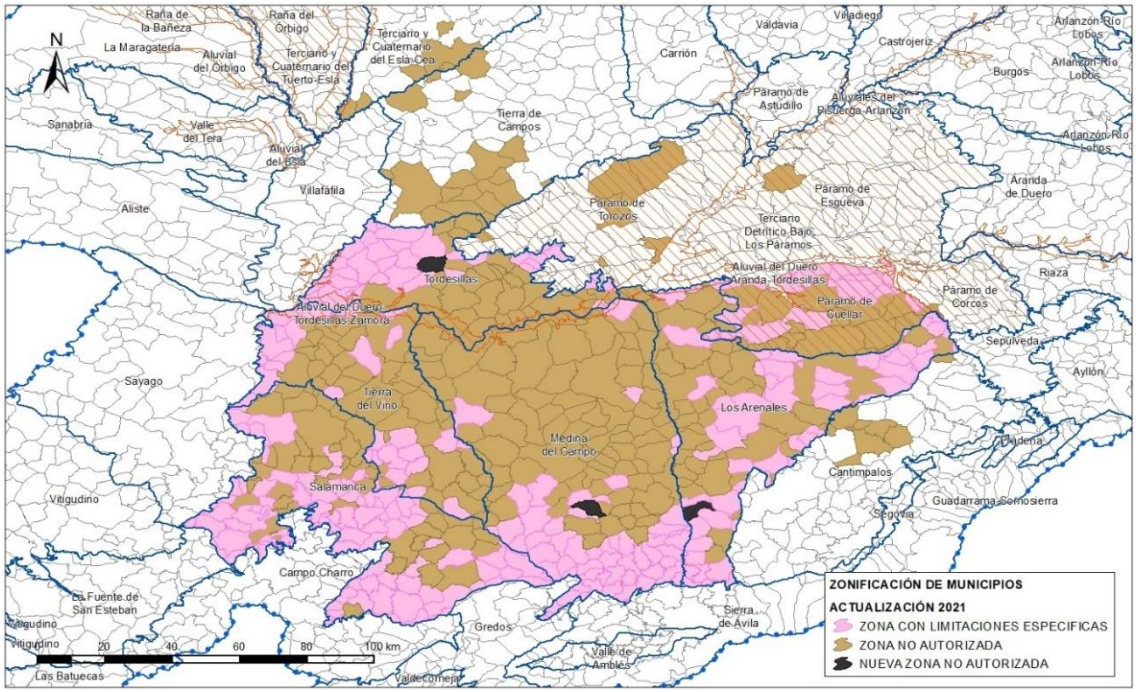
El aumento de la concentración de concesiones y autorizaciones en estas zonas puede implicar, a largo plazo, descensos relevantes de los niveles piezométricos que obligará a declarar nuevas masas en mal estado cuantitativo, lo cual conllevaría al incumplimiento de los objetivos ambientales fijados por el plan hidrológico.

Con el objetivo de evitar a medio/largo plazo que esta situación se extienda, se añaden las nuevas zonas no autorizadas indicadas en la figura y tablas siguientes, adicionales a las ya identificadas en el informe de seguimiento de 2020.

Tabla 16 Actualización de las zonas no autorizadas en la parte española de la demarcación del Duero.

Municipio	Masa de agua subterránea
Gutiérrez-Muñoz	Los Arenales
Bernuy-Zapardiel	Medina del Campo
Pinilla del Toro	Tordesillas

Figura 16. Zonificación de las masas de agua subterránea de la cuenca del Duero.



7.3.1. Estado químico.

Dentro de los trabajos de elaboración del plan hidrológico de tercer ciclo, se ha revisado con detalle la evaluación del estado químico de las masas de agua empleando para ello la *"Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas"* publicada por el MITERD el 16/10/2020 y aprobada por la instrucción (SEMA 14-10-2020).

Tabla 17 Masas de agua subterránea en mal estado químico en el año 2019

Cód.	Nombre Masa subterránea
400014	Villadiego
400015	Raña del Órbigo
400016	Castrojeriz
400025	Páramo de Astudillo
400029	Páramo de Esgueva
400030	Aranda de Duero
400032	Páramo de Torozos
400038	Tordesillas
400039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora
400043	Páramo de Cuéllar
400045	Los Arenales
400047	Medina del Campo
400051	Páramo de Escalote
400052	Salamanca
400055	Cantimpalos
400057	Segovia
400067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos

8. PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

8.1. Indicadores de sequía

A continuación, se muestran los indicadores de sequía recogidos en el Plan Especial de Sequía (año 2020-2021), que se calculan mensualmente por Unidades Territoriales de Sequía (UTS).

Tabla 18 Indicadores de Sequía del PES (año hidrológico 2020-2021)

UTS	O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S
UTS 1. Támega - Manzanas	N	S.P.	S.P.	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 2. Aliste-Tera	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 3. Órbigo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 4. Esla - Valderaduey	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 5. Carrión	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 6. Pisuerga	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 7. Arlanza	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 8. Alto Duero	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 9. Riaza-Duratón	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 10. Cega-Eresma-Adaja	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 11. Bajo Duero	N	N	N	S.P.	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 12. Tormes	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S.P.	S.P.
UTS 13. Águeda	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

N: normalidad; S.P.: Sequía Prolongada

El comienzo de este año hidrológico (2020/21) ha estado marcado por una situación de normalidad generalizada en prácticamente toda la cuenca del Duero, excepto en la UTS del Támega-Manzanas. Esta situación se ha prolongado durante el resto del año hidrológico hasta los meses de agosto y septiembre, en los que se ha registrado un episodio de sequía prolongada en siete de las trece UTS de la demarcación.

8.2. Indicadores de escasez

A continuación, se muestran los indicadores de escasez coyuntural recogidos en el Plan Especial de Sequía (año 2020-2021), que se calculan mensualmente por Unidades Territoriales de Escasez (UTE).

El año hidrológico (2020/21) ha comenzado con problemas de escasez para varias UTE de la demarcación. Concretamente la UTE Torio Bernesga ha partido de una situación de alerta y las UTE Támega-Manzanas y Cega de una situación de prealerta. Sin embargo, a partir del mes de febrero se ha pasado a una situación generalizada de normalidad, que se ha extendido hasta el inicio de la primavera de año 2020, momento en el que la UTE Carrión ha pasado a una situación de prealerta. Al final del año hidrológico, en los meses de agosto y septiembre,

ha habido 3 UTE en alerta: Carrión, Cega y Alto Tormes y 1 UTE en emergencia: Torío-Bernesga.

Tabla 19 Indicadores de Escasez del PES (año hidrológico 2020-2021)

UTE	O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S
UTE 1. Támega - Manzanas	PreA	A	PreA	PreA	N	N	N	PreA	N	N	PreA	PreA
UTE 2. Aliste-Tera	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 3. Órbigo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	PreA	N
UTE 4.01 Torío Bernesga	A	A	PreA	PreA	N	N	N	N	PreA	PreA	E	E
UTE 4.02 Esla	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 5. Carrión	N	N	N	N	N	N	PreA	PreA	PreA	PreA	A	A
UTE 6. Pisuerga	N	N	N	N	N	N	N	PreA	N	N	N	N
UTE 7. Arlanza	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 8. Alto Duero	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 9. Riaza-Duratón	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 10.01 Cega	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N	PreA	PreA	A	A
UTE 10.02 Eresma	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 10.03-Adaja	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 11. Bajo Duero	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 12.01 Alto Tormes	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A	A
UTE 12.02 Medio y Bajo Tormes	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 13. Águeda	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

N: normalidad; Pre-A: prealerta; A: alerta; E: emergencia

9. APLICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MEDIDAS Y EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

9.1. Grado de ejecución del Programa de medidas

El actual programa de medidas que se aprobó en enero del año 2016, en la primera revisión del Plan, asciende a una cifra próxima a los 1.300 millones de euros en el periodo 2016-21. Dicho programa está sometido a continuos cambios, ya que las actuaciones pasan de unas inversiones previstas teóricas, basadas en cálculos realizados sobre ideas, a realidades más concretas, una vez proyectadas (cuyas cuantías pueden ser superiores o inferiores a las planificadas) y de estas a las definitivas que son las contratadas, que siempre son inferiores como consecuencia de las bajas en las ofertas. Por otra parte, algunas de las medidas se descartan por motivos diversos y otras se incorporan, respondiendo a necesidades no previstas, dando lugar a un conjunto de datos muy dinámico.

A continuación, se exponen dos tablas en las que se pueden ver, de forma resumida, la distribución de fondos asignados por grupos de medidas según dos sistemas de clasificación de las mismas, y su grado de ejecución. Las medidas que se muestran en la Tabla 20 y en la Tabla 21, corresponden a aquellas en las que tienen programado alguna parte de su presupuesto en el periodo 2016 – 2021.

Tabla 20 Distribución por grupos de la inversión del programa de medidas en el horizonte 2016-2021

Grupo de medidas	Número actual de medidas	Inversión 2016-2021 Planificada (€) en el PHD	Inversión 2016-2021 ejecutada (€)	% ejecutado
1 - Saneamiento y depuración	199	236.762.664	172.830.886	73,00%
2 - Abastecimiento	84	20.700.443	47.689.406	230,38%
3.1 - Modernización de regadíos	26	231.283.162	114.115.576	49,34%
3.2 - Nuevos regadíos	9	291.415.794	320.695.952	110,05%
4 - Infraestructuras hidráulicas	60	310.932.284	99.712.871	32,07%
5 - Gestión de inundaciones	13	24.590.992	22.328.487	90,80%
6 - Restauración de ríos y zonas húmedas	85	102.430.248	47.501.998	46,37%
7 - Energía	6	123.201	9.602.347	7794,05%
9 - Planificación y control	69	66.541.520	81.321.496	122,21%
10 - Otros	102	17.527.890	38.149.548	217,65%
Total general	**653**	**1.302.308.198**	**953.956.067**	**73,25%**

Tabla 21 Distribución por grupos de medidas según la clasificación del Documento Ambiental Estratégico del Plan en el horizonte 2016-2021

Grupo de medidas	Número actual de medidas	Inversión 2016-2021 Planificada (€) en el PHD	Inversión 2016-2021 ejecutada (€)	% ejecutado
A1 - Destinadas a cumplir OMAS de la DMA.	330	595.546.440	353.578.298	59%

Grupo de medidas	Número actual de medidas	Inversión 2016-2021 Planificada (€) en el PHD	Inversión 2016-2021 ejecutada (€)	% ejecutado
A2 - Destinadas a satisfacer demandas, incrementar disponibilidad y economizar empleo de agua.	112	127.174.375	399.172.674	314%
A3 - Destinadas a prevenir inundaciones.	53	49.014.426	50.087.459	102%
A5 - Destinadas a cumplir OMAS de la DMA y prevenir inundaciones (salvo medidas estructurales)	64	22.544.022	30.907.853	137%
A6 - Destinadas a satisfacer demandas y a prevenir inundaciones.	12	282.809.783	64.690.909	23%
A7 - Otras: fomento del uso público; seguridad de infraestructuras.	33	203.912.094	14.216.124	7%
A8 - Otras	49	21.307.058	41.302.750	194%
Total general	**653**	**1.302.308.198**	**953.956.067**	**73%**

9.2. Efecto del Programa de medidas sobre las masas de agua

El Programa de medidas se lleva a cabo con una doble finalidad: la satisfacción de las demandas y la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua. En algunos casos, las medidas encaminadas a la satisfacción de las demandas producen un empeoramiento de la calidad, en otros resultan indiferentes desde el punto de vista de los objetivos ambientales.

Para distinguir qué tipo de medidas mejoran, empeoran o resultan indiferentes desde el punto de vista de la consecución de objetivos medioambientales, se ha elaborado un Catálogo de medidas de los Planes Hidrológicos de cuenca que se adjunta como Anexo 6.

En teoría, la aplicación de las medidas encaminadas a la consecución de objetivos ambientales debería tener un reflejo directo sobre la calidad. No obstante, a fecha de hoy no contamos con un sistema ajustado de medición de los efectos de las medidas que nos permita valorar de forma automática en qué grado contribuyen a la calidad de las masas de agua.

Ello es así en parte porque las unidades de medida, las masas de agua, son muy grandes y heterogéneas. Así, los datos de calidad se obtienen de forma localizada, la mayoría de las veces y para numerosos parámetros, en un único punto, y con una única medición, lo cual hace perder representatividad estadística a la hora de extrapolar conclusiones a toda la masa. Por otra parte, existen parámetros cuyos niveles pueden ser sensibles a más de una presión. Tal sería el caso de algunos parámetros físico-químicos que pueden ser influidos por vertidos localizados y difusos a la vez, siendo estos últimos de difícil localización y cuantificación en origen.

Otro problema que se ha detectado es el de los numerosos indicadores que se miden, de tal forma que puede que un indicador mejore, pero ello no suponga la mejora del estado de la masa de agua, ya que otros indicadores siguen fallando y se aplica el principio de que sólo con que uno falle, todo falla (*one out, all out*).

Además, se debe tener en cuenta el efecto acumulativo de las presiones de las masas de aguas arriba. Un ejemplo claro de esta problemática es el de un vertido importante que se encuentre aguas arriba de la masa que se analiza y que esté aguas abajo del punto o estación de control de la calidad. La presión se asocia a la masa de aguas arriba, a la que vierte, y sin embargo su efecto no se mide en dicha masa, sino en la de aguas abajo.

En cualquier caso, esta carencia en el sistema de medición y análisis no justifica el no actuar, ya que las actuaciones se deben hacer por mandato legal. Un ejemplo sería el de la depuración de las aguas residuales, que hay que hacerla en cumplimiento de la legislación resultado de la trasposición de la Directiva de vertidos, con independencia de la valoración de la calidad de las masas de agua.