

A LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL DUERO

Asunto: Propuestas, observaciones o sugerencias al Esquema provisional de Temas Importantes Iniciales del 4º Ciclo de Planificación Hidrológica (2028-2033)

D. Juan Gabriel [REDACTED] con D.N.I. [REDACTED] con correo a efectos de notificaciones [REDACTED] en nombre y representación de la **ASOCIACIÓN DE FRUTOS SECOS ESPAÑOLA**, en su condición de asociado y Presidente, con domicilio a efecto de notificaciones en la [REDACTED] MADRID, como acreditado mediante el [REDACTED] consistente en el acta fundacional de la Asociación, ante UD. Comparezco y DIGO:

I.- Que, El 28/11/2025 se publicó en el BOE el anuncio de la Dirección General del Agua con el que se inicia el periodo de consulta pública de los documentos denominados "Esquema provisional de Temas Importantes" del proceso de planificación hidrológica (periodo 2028-2033). **El plazo para formular alegaciones es del 29 de noviembre de 2025 al 28 de mayo de 2026.**

II.- Que, dentro del plazo de 6 meses que se establece, y una vez examinados las Fichas provisionales expuestas a consulta pública, vengo a presentar en nombre de la "**ASOCIACIÓN DE FRUTOS SECOS ESPAÑOLA**" en adelante "**AFSE**" o "la Asociación", las siguientes:

PROPUESTAS, OBSERVACIONES O SUGERENCIAS

PREVIO. - A continuación, se expondrá un análisis de aquellos temas que puedan suponer una mayor afección a A.F.S.E. en la Demarcación Hidrográfica del Duero. **Este examen se presenta estructurado en varios bloques que se centran en temas relacionados las limitaciones a nuevos usos o ampliaciones, temas dedicados a las dotaciones para regadíos y temas que versan sobre la contaminación de origen agropecuario.**

Todas las medidas que se recogen en los temas que se exponen seguidamente serán posteriormente evaluadas en el Estudio Ambiental Estratégico que se elabore en esta demarcación y donde se determinará la procedencia o no de las medidas desde del aspecto relacionado con el medio ambiente.

I.- EN RELACIÓN LA CONTAMINACIÓN DIFUSA.

TEMA DU-01: CONTAMINACIÓN DIFUSA

Se identifica en el Tema DU-01 como uno de los principales problemas ambientales de la Demarcación la presencia de nitratos, **cuyo origen se presupone proveniente principalmente del sector agrícola.** Es por ello por lo que entre las medidas que se

proponen para combatir el problema, desarrolladas como Alternativa 1 y 2 se encuentran las siguientes:

La **Alternativa 2**, de **fomento de la agricultura de nueva generación**, propone el uso de biofertilizantes y bioestimulantes y la lucha biológica contra plagas.

Se expone la necesidad de acompañar su implementación con medidas compensatorias que podrían tener encaje, a juicio de la autoridad competente, dentro de la condicionalidad ambiental de la PAC, en aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y Medioambientales (BCAM) y Requisitos Legales de Gestión (RGL), o dentro de los Ecoesquemas de la PAC, en función de cómo quede la estructura de la PAC en el próximo marco financiero plurianual.

En la medida en que esta Alternativa 2 no se materialice, se propone la **Alternativa 1**, que plantea la reducción de los excedentes de nitrógeno, a través de la **reducción de la aportación de fertilizantes**.

Para determinar la limitación de la aplicación de fertilizantes se sugiere tomar como referencia los valores máximos de excedentes de nitrógeno que pueden recibir las masas de agua afectadas por la contaminación difusa desarrollados en el **Apéndice 14.2. Umbrales máximos de excedentes de nitrógeno, en kilogramos por hectárea y año, para masas de agua en riesgo por nutrientes** de la normativa del plan hidrológico vigente –tercer ciclo (2022-2027). Ello posibilita limitar la aplicación de nutrientes de manera zonal mediante la implementación de las siguientes alternativas:

1. Reducir las cantidades máximas de nitrógeno por hectárea en los planes de actuación de las zonas vulnerables
2. Reducir las cantidades a aplicar de nutrientes fuera de las zonas vulnerables (de acuerdo con los criterios de Patricial) a través de normas de condicionalidad vinculadas a aumentos de las ayudas PAC.
3. Aplicar tributos que graven el exceso de nitrógeno adquirido en el mercado que supere la dosis máxima acordada.

A su vez, se contempla la **directa prohibición del uso de los biocidas** predominantes en las masas de agua que son el **glifosato, AMPA, cipermetrina**.

Por último, se recoge de forma complementaria la implantación de **bandas de protección** fuera de la zona de dominio público de **10m** en masas de agua con impacto comprobado y **5m** de caso de impacto probable

I. PROPUESTAS, OBSERVACIONES O SUGERENCIAS A LA LIMITACIÓN DE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES.

Se recuerda que este escrito vela por los intereses del sector agrícola de los frutos secos, en representación de la Asociación de Frutos Secos Española (en adelante AFSE). Expuesto lo anterior, se pone de relieve el carácter excesivo de las medidas propuestas

en el tema analizado, y el grave menoscabo que suponen a la productividad de los cultivos que aquí interesan –nogal, almendro y pistacho--.

Ahora bien, siendo los cultivos frutos secos de regadío, ya que, como consta en el informe pericial *“Consideraciones relativas al 4º Ciclo d Planificación de la Hidrológica de la cuenca del Duero”* Elaborado por D. Joan Girona i Gomis. Dr. Ingeniero Agrónomo, Investigador Senior del IRTA, y que adjuntamos como **DOCUMENTO Nº2.** en las páginas 1 a 3:

“Los cultivos más importantes de los denominados frutos secos en España son: Almendro, Nogal, Pistachero y Avellano.

Desde un punto de resistencia a la sequía podríamos agrupar estos cuatro cultivos en dos grupos: Los resistentes a la sequía (Almendro y Pistachero) y los no resistentes a la sequía (Nogal y Avellano). Razón por la que los cultivos como el Almendro y el Pistachero se encuentran también en condiciones de secano y el Nogal y Avellano, no”.

No obstante, continúa determinando que:

*“La resistencia del Almendro al secano ha inducido a que durante mucho tiempo se asociara este cultivo a condiciones de secano (Fotografía 1), aunque la realidad sea muy diferente (Fotografía 2). El Almendro es un cultivo de los denominados plásticos hídricamente, que se adaptan al secano y que tienen una respuesta productiva muy positiva al regadío. **No obstante, aún hoy en día en el imaginario de una gran parte de nuestra sociedad el almendro se asocia a secano, cuando la realidad del cultivo es completamente diferente. El almendro es uno de los cultivos más interesantes cuando se cultiva en condiciones de regadío, con un aporte nutricional adecuado y con las técnicas de cultivo y sanidad vegetal adecuadas”.***



Fotografía 1. Dos imágenes características de plantaciones típicas de un almendro de secano, y como cultivo marginal. (Origen de las imágenes de <https://bolschare.com/> y <https://cita-aragon.es/>, respectivamente).



Fotografía 2. Dos imágenes características de plantaciones modernas de almendro en regadío. (Origen de las imágenes de <https://www.agroclm.com/> y del autor del informe, respectivamente).

Ahora bien, **La misma narrativa utilizada en el Almendro, se podría aplicar al Pistacho**, ya que hasta hace pocas décadas era una especie prácticamente inexistente en España, cultivada de forma marginal y sin ningún cuidado agronómico, aunque su potencial productivo en regadío es de nuevo muy elevado.

Volviendo al cultivo del Almendro, tal como determina el informe aportado, presenta una respuesta productiva muy bien estudiada y muy dependiente de las disponibilidades de agua por parte del cultivo, tal como representa la siguiente figura:

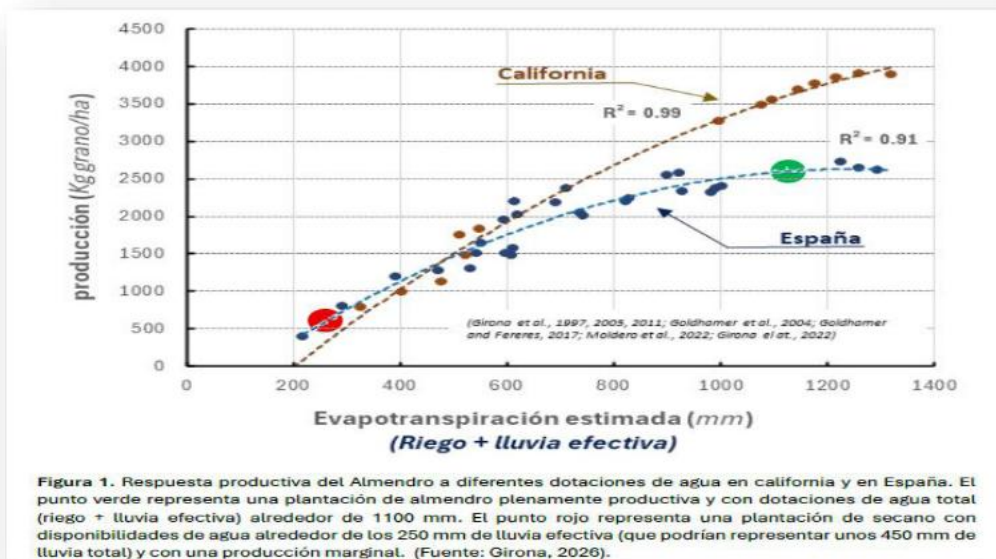


Figura 1. Respuesta productiva del Almendro a diferentes dotaciones de agua en California y en España. El punto verde representa una plantación de almendro plenamente productiva y con dotaciones de agua total (riego + lluvia efectiva) alrededor de 1100 mm. El punto rojo representa una plantación de secano con disponibilidades de agua alrededor de los 250 mm de lluvia efectiva (que podrían representar unos 450 mm de lluvia total) y con una producción marginal. (Fuente: Girona, 2026).

Y en consecuencia, esta dependencia representada pone de manifiesto que:

“1. Que sin agua no hay producción de almendra (punto rojo de la Figura 1). En zonas de la geografía española y mediterránea, en general, donde se concentraban precipitaciones próximas a los 450 mm, se podrían ver plantaciones de almendro de secano con una mínima producción estable. Con los cambios de regímenes pluviométricos inducidos por el Cambio Climático, estas precipitaciones se han reducido de forma importante en los años secos (que son más frecuentes y secos) y como ha subido la temperatura estos almendros de secano van desapareciendo.

2. Que para obtener producciones satisfactorias y que aseguren la viabilidad y sostenibilidad de las plantaciones y de las empresas agrarias asociadas se requieren volúmenes de agua muy importantes (punto verde de la Figura 1). La cuantía de los requerimientos hídricos dependerá de la zona donde se ubique la plantación, del año climático específico y de las características de la plantación (densidad de árboles, tamaños de copa, orientación), pero, en términos generales los valores que se presentan en la Figura 1 son muy próximos a las de las diferentes realidades”.

Esta misma relación entre disponibilidad de agua y producción se puede presentar para el resto de los cultivos de frutos secos”.

Llegando a la conclusión el citado informe técnico aportado que:

“Como conclusión **hay que entender que los frutos secos son un cultivo de regadío**, y que su concepción como cultivo de secano es una visión muy alejada de la realidad presente y tremendamente improbable de la realidad futura.

A su vez, procede destacar que el **sector agrícola no es la única fuente de contaminación** y, sin embargo, en las presuntas soluciones previstas las medidas impuestas se dirigen en exclusiva a este sector. Recientes informes señalan el importante impacto que tienen los vertidos provenientes de las EDAR sobre las concentraciones de nutrientes contaminantes en ríos, llegando a alcanzar valores del 95% en el caso del nitrógeno y del 80% en el caso de fosfato. Prueba de la importancia de esta fuente de contaminación se refleja en la Alternativa 3 (pág.21 y ss. del Anexo I) que se centra en la mejora de la gestión de vertidos urbanos planteando las siguientes medidas:

- Definición de Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM) en el plan nacional de implantación antes de 31/12/2027.
- Toda AAUU de más de 150.000 h-e debe contar con tratamiento terciario, independientemente que vierta o no a zona sensible antes de 31/12/2039.
- Toda AAUU de más de 150.000 h-e debe contar con tratamiento cuaternario que elimina los microcontaminantes del vertido, antes de 31/12/2045.
- Toda AAUU de más de 10.000 h-e en ZZRMM debe contar con tratamiento cuaternario que elimina los microcontaminantes del vertido antes de 31/12/2045.

No obstante, **no se opta por su implementación** debido a la **complejidad técnica** inherente a su ejecución y, **especialmente, al elevado coste que conlleva**. Ahora bien, **la carga** que la **aplicación de estas medidas** supondría para los operadores del sector de aguas regeneradas, así como su eventual impacto sobre el desarrollo socioeconómico de la región afectada, resulta **claramente inferior al gravamen** que comporta para el **sector agrario la aplicación de las Alternativas 1 y 2** anteriormente expuestas.

Esta problemática también ha sido abordada en el **Tema DU-03** exponiendo que *“en 10 de las 32 aglomeraciones urbanas citadas anteriormente (con un total de 258.482 h-e) sería necesario llevar a cabo en el cuarto ciclo actuaciones de mejora en la eliminación de nutrientes. La tabla siguiente muestra la situación de estas 10 aglomeraciones urbanas que podrían necesitar adecuar la situación de sus vertidos en lo que se refiere a la eliminación de nutrientes”*:

Expediente	Actividad causante del vertido	¿Eliminación nutrientes?	Observaciones
0116. -PA	E.L. VENTA DE BAÑOS	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0001. -OR	E.L. VERIN	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0001. -SO	E.L. SORIA	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0503. -VA	E.L. LA CISTERNIGA	No	Sin tratamiento
0003. -VA	E.L. PEÑAFIEL	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0032. -SG	E.L. SANCHONUÑO	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0135. -SG	E.L. CARBONERO EL MAYOR	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0646. -LE	E.L. LA BAÑEZA	No	Tratamiento secundario - Fangos activados

¹³ Las zonas sensibles se definen según los criterios establecidos en el Anexo II de la Directiva 91/271/CEE y deben formar parte del Registro de zonas protegidas a que se refiere el artículo 6 de la DMA, incluyendo las masas de agua correspondientes.

Consideramos que, este Organismo de cuenca, debe tener este hecho en **consideración otras fuentes de contaminación**, especialmente de origen urbano e industrial, y proceder a realizar los **estudios pertinentes** en aras de establecer acciones adecuadas para combatir la contaminación difusa y **rebajar la ineficiente presión sobre la producción agrícola**.

Al respecto, **resulta ilustrativo el Informe sobre el estado ambiental de masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo y su relación con los vertidos urbanos, publicado por el Dr. D. Pedro Fernández Molina y D. Pablo Salvatierra Toledo**. En septiembre de 2023. (Se acompaña como **DOCUMENTO N.º 3**).

En el que tras, analizar la situación de diferentes EDAR y los cualquier **descenso** ríos que vierten sus efluentes, pusieron en manifiesto el mal funcionamiento de este tipo de estaciones de depuración de aguas residuales urbanas. Y confirmaban que el vertido de aguas insuficientemente depuradas son los principales contribuyentes a la contaminación físicoquímica y biológica de las masas de agua (ríos).

Por otro lado, en tanto que la contaminación por nitratos en la Demarcación del Duero proviene principalmente de los cultivos de secano (pág. 3 del Anexo I), es imprescindible mantener un equilibrio en la variedad de técnicas de cultivo implantadas en la Demarcación. **La promoción exclusiva de producciones de secano puede producir efectos devastadores sobre la calidad de las aguas debido al excedente de nitratos**, siendo recomendable **mantener las proporciones existentes de cultivos de regadío**, especialmente si se corresponden con especies con escasa demanda hídrica como es el caso de los cultivos de frutos secos.

Por último, en relación con los requerimientos nutricionales de los cultivos de frutos secos (almendro, nogal y pistachero), **cabe hacer referencia** al informe pericial elaborado por Dr. Ingeniero Agrónomo Investigador Senior del IRTA D. Joan Girona i Gomis.

Este informe analiza **específicamente los requerimientos de fertilizantes en los cultivos del almendro, nogal y pistachero**, bajo sistemas de cultivos altamente tecnificados contrastando estos resultados con los límites de fertilización nitrogenada que impone el Decreto 80/2025 de 14 de octubre para los cultivos de almendro, pistacho y nogal en regadío en Castilla- La Mancha.

El informe expone la **relación directa y causal entre el nivel de producción de un cultivo y la cantidad de fertilizantes que necesita**. Por consiguiente, concluye que, **en lugar de establecer un promedio, resultaría más acertado técnicamente, establecer un baremo proporcional a la producción de la explotación.**

Igualmente, **en informe técnico aportado como DOCUMENTO nº2**, por el mismo autor en su apartado *“Contaminación Difusa por Nutrientes Agrícolas muy concretamente por Nitrados”* (Paginas 3 a 6), se determina que:

“Los cultivos requieren de elementos nutritivos para su actividad basal y en algunos casos como en los cultivos de frutos secos muy dependientes de la carga productiva de los mismos. Para ilustrar este concepto se aporta la Figura donde se representa la dependencia de la producción a la disponibilidad de Nitrógeno y Potasio, donde se observa que no se pueden obtener buenas producciones sin una alta disponibilidad de estos elementos nutritivos”.

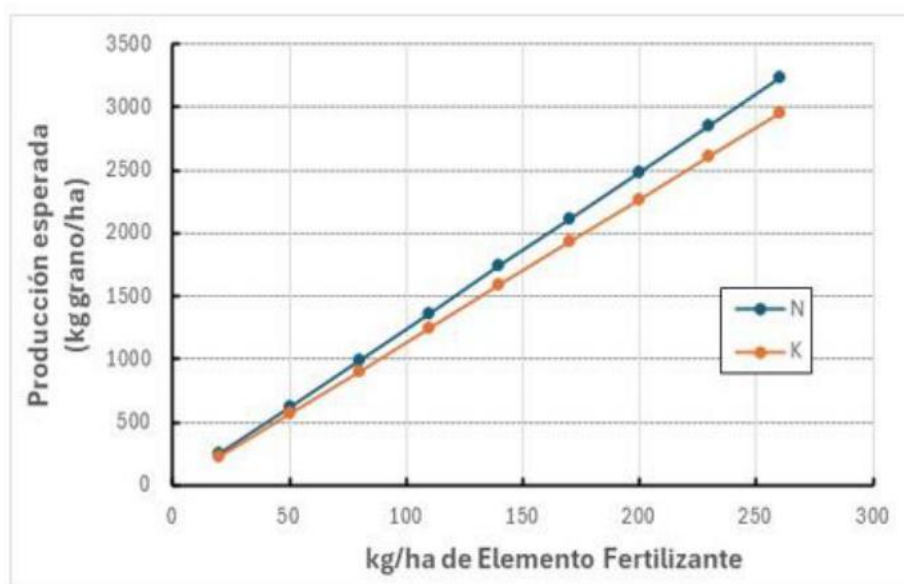


Figura 1. Producción de almendra esperada en base a diferentes aportaciones de N y de K.

Y continúa indicando que:

“Es imprescindible poner a disposición de las plantas los nutrientes que requieren para asegurar la producción esperada, pero su aplicación debe ser lo más acurada (quirúrgica) posible, para evitar daños ambientales no deseados como se detalla a continuación.

La correcta aplicación de los fertilizantes es un elemento clave para una agricultura moderna, productiva y ambientalmente responsable. Hoy, la actividad agraria no solo tiene la función de producir alimentos y materias primas, sino también la responsabilidad de hacerlo preservando el suelo, el agua y la biodiversidad. En un contexto de presión sobre los recursos hídricos y de mayor sensibilidad social y normativa frente a la contaminación, el manejo de la fertilización se convierte en una pieza central de la sostenibilidad. Fertilizar bien no es únicamente “aportar nutrientes”, sino hacerlo con criterio técnico, en la dosis adecuada, en el momento oportuno y con la técnica más eficiente, evitando pérdidas que puedan acabar afectando al entorno.

En este sentido, la fertirrigación se ha consolidado como una de las herramientas más eficaces para mejorar la eficiencia del abonado, ya que integra la aportación de nutrientes con el sistema de riego. A diferencia de una fertilización realizada “de una sola vez”, la fertirrigación permite fraccionar las dosis y adaptarlas a las necesidades reales del cultivo a lo largo del ciclo, reduciendo pérdidas y aumentando el aprovechamiento. Esto es especialmente importante en zonas de

regadío, donde el movimiento del agua en el perfil del suelo puede favorecer pérdidas de nutrientes si no se gestiona correctamente.

La lixiviación se produce principalmente cuando coinciden dos factores: exceso de agua y exceso de nutrientes solubles que el cultivo no puede absorber en ese momento. El nitrógeno en forma de nitrato (NO_3^-) es particularmente vulnerable, porque es muy móvil y puede desplazarse fácilmente con el agua que percola hacia capas profundas del suelo. Si la fertilización es elevada y el riego es abundante (o se producen episodios de lluvia intensa), el riesgo de lixiviación aumenta de manera notable. Las consecuencias son relevantes: por un lado, la contaminación por nitratos supone un problema ambiental y de salud pública, al afectar a acuíferos y masas de agua; por otro, representa una pérdida económica directa para el agricultor, que está pagando un fertilizante que el cultivo no aprovecha.

Una fertirrigación bien diseñada permite atacar el problema desde su origen: sincronizar la oferta de nutrientes con la demanda del cultivo. Esto implica ajustar la concentración y el volumen de nutrientes aplicados según el estado fenológico, el crecimiento vegetativo, la carga de fruto y las condiciones ambientales. En muchos cultivos, por ejemplo, la demanda de nitrógeno y potasio aumenta en fases de crecimiento intenso o durante el llenado de frutos, mientras que en otros momentos (postcosecha, reposo o periodos de baja actividad vegetativa) las necesidades disminuyen. Aplicar dosis uniformes durante todo el año suele ser ineficiente y aumenta el riesgo de pérdidas. En cambio, fraccionar y ajustar el plan de fertirrigación puede reducir significativamente la lixiviación y mejorar la respuesta productiva.

Para conseguirlo, conviene seguir algunos principios básicos de manejo. En primer lugar, es imprescindible contar con un plan de fertilización fundamentado en análisis de suelo, agua y, cuando sea posible, análisis foliares o de savia, para conocer tanto la disponibilidad de nutrientes como el estado nutricional del cultivo. También es importante considerar el contenido en nutrientes del agua de riego, ya que en algunos casos (por ejemplo, aguas con nitratos o con bicarbonatos elevados) una parte de la fertilización ya está entrando en el sistema sin que se tenga plenamente en cuenta.

En segundo lugar, debe existir un buen control del riego, porque no puede haber fertirrigación eficiente con un riego ineficiente. El exceso de riego provoca percolación profunda y, por tanto, arrastre de nutrientes. Ajustar la lámina de riego a la evapotranspiración real, utilizar sondas de humedad u otros indicadores del estado hídrico del suelo y evitar riegos demasiado largos que superen la capacidad de retención del suelo son medidas muy efectivas para

reducir el riesgo de lixiviación. En suelos arenosos o poco profundos, este control es todavía más crítico, debido a su menor capacidad de retener agua y nutrientes.

Otro aspecto esencial es el manejo del sistema de fertirrigación. Para asegurar la eficacia, se necesita una distribución homogénea del agua y del fertilizante, con un mantenimiento correcto de filtros y emisores y con la supervisión de posibles obturaciones. La uniformidad es determinante: si una parte de la parcela recibe más agua o más fertilizante que otra, se generan zonas con exceso (mayor riesgo de lixiviación) y zonas con déficit (menor rendimiento). También es recomendable introducir el fertilizante durante la parte central del riego, evitando inyectarlo al inicio o al final, y realizar un breve lavado final con agua limpia para aclarar las líneas, siempre sin prolongar el riego más de lo necesario.

Además, la elección del fertilizante y su compatibilidad también cuentan. Ajustar el pH de la solución nutritiva cuando sea necesario, evitar mezclas incompatibles que provoquen precipitados y controlar la conductividad y las concentraciones aplicadas ayuda a que el sistema funcione de forma estable y eficiente. En paralelo, la aplicación fraccionada facilita corregir la estrategia en tiempo real: si el cultivo presenta síntomas de carencia o si las condiciones climáticas cambian (ola de calor, lluvias, menor crecimiento), el programa puede ajustarse con rapidez, evitando tanto déficits como excesos.

En definitiva, optimizar la aplicación de fertilizantes mediante técnicas de fertirrigación es una estrategia que combina productividad y protección ambiental. Reducir las pérdidas por lixiviación significa proteger el agua subterránea, mantener la fertilidad del suelo, disminuir el impacto ecológico y mejorar la eficiencia económica del sistema productivo. En un escenario de costes crecientes de los insumos y de exigencias regulatorias cada vez más estrictas, la fertirrigación bien gestionada se convierte en una herramienta de precisión imprescindible: aportar lo que hace falta, cuando hace falta y donde hace falta, para sostener una agricultura rentable y, al mismo tiempo, compatible con la preservación del medio.

La utilización de sensores que informen de la evolución de las láminas de agua en los diferentes perfiles del suelo es imprescindible para asegurar una mínima incidencia de contaminación difusa.

Las plantaciones modernas de almendro cuentan con sistemas de riego sofisticados para aplicar los inputs (recursos naturales) imprescindibles, de una forma eficiente que evite pérdidas de fertilizantes, al igual que pérdidas de agua, asegurando así su viabilidad económica (los nutrientes son caros o muy caros para el productor) y su viabilidad ambiental que asegure la persistencia de estos suelos y medio natural”,

Como síntesis de las conclusiones a remarcar del informe se exponen las siguientes consideraciones:

- I. La limitación a un **valor fijo** de nutrientes puede **afectar** directamente a la **productividad de estos cultivos**. Sería más razonable una **limitación proporcional** a las extracciones (básicamente al nivel de producción), que para estos cultivos está bien caracterizada.
- II. Con **sistemas modernos de riegos y sensores** se puede **controlar** la **lixiviación**, y en definitiva la contaminación difusa.
- III. Si se actúa de forma correcta en la gestión del riego y fertilizantes es más **controlable la contaminación difusa en regadío de lo que lo es en secano**.
- IV. Una mayor producción, necesita mayor aporte de nitratos, por lo que, desde una perspectiva técnica y agronómica, existe una **relación directa y causal entre el nivel de producción de un cultivo y la cantidad de nitrógeno que necesita**. Ignorar esta relación por este Organismo al establecer límites de fertilización conduciría a una **limitación artificial de la producción o a la degradación de la fertilidad de los suelos agrarios**.

Unido a que, recordamos que el cultivo de frutos secos se encuentra implantado ya en la mayoría del sector el sistema de riego localizado por goteo, lo que permite una fertilización de precisión o fertirrigación. Lo que significa que el nitrógeno se aplica diluido en las dosis exactas que el árbol puede absorber en cada fase fenológica, minimizando el lixiviado al subsuelo a diferencia de los riegos por inundación o cultivos extensivos. Es decir, nos encontramos ante una alta eficiencia de uso del nitrógeno asociado al riego localizado.

Por todo ello, consideramos que la implementación de las medidas propuestas debe basarse en **criterios de proporcionalidad, viabilidad técnica y sostenibilidad económica**. La imposición de medidas de naturaleza restrictiva conlleva un gran coste y en el caso de los cultivos de regadío, en ocasiones, desproporcionado.

Tal y como recogen el propio EpTI en la página 9 del Anexo I aplicar una reducción excesiva de nitratos a los cultivos puede suponer un coste económico para el sector insalvable en tanto que existe una *“elevada incertidumbre en el coste económico para el agricultor que puede suponer esta reducción de excedentes de nutrientes”* siendo *“necesario disponer de estimaciones de reducción de producción agraria o el sobrecoste por una aplicación más ajustada a las necesidades del cultivo.”*

Es por ello, que se solicita, en caso de imposición de las medidas contempladas, la inclusión, tal y como recoge el propio documento analizado, de medidas compensatorias (pág. 19 y 21 del Anexo I)

A su vez, en vistas a las conclusiones del Informe expuestas anteriormente, **proponemos que se establezca una tabla de rangos de valores máximos de excedentes de nitratos en función del tipo de cultivo y características de la producción agraria.**

Dicha propuesta se fundamenta en la evidencia técnica aportada en el informe adjunto, que acredita la existencia de una relación directa y causal entre el nivel de producción de los cultivos y sus requerimientos de nitrógeno. En términos agronómicos, a mayores niveles de producción corresponde necesariamente una mayor demanda de aportes nitrogenados, dentro de los límites de eficiencia del sistema suelo-planta.

En este sentido, la aplicación de valores medios o uniformes de referencia, sin atender a la realidad productiva de cada explotación, puede generar distorsiones relevantes, al desvincular los límites de fertilización de las necesidades reales del cultivo. Ello puede conducir, en la práctica, bien a una restricción artificial de la capacidad productiva, bien a un empobrecimiento progresivo de la fertilidad del suelo por déficit de reposición de nutrientes.

Por consiguiente, desde una perspectiva técnica y de gestión sostenible del recurso suelo-agua, resulta más adecuado sustituir el criterio basado en promedios generales por un sistema de baremación proporcional, vinculado a intervalos de producción efectiva de la explotación.

Este enfoque permitiría ajustar de forma más precisa los umbrales de excedentes de nitratos a las necesidades reales de fertilización, garantizando simultáneamente: la protección de las masas de agua frente a la contaminación difusa; la viabilidad agronómica de las explotaciones; y la coherencia entre objetivos ambientales y realidad productiva.

Por último, se recuerda, tal y como se expresa en las páginas 12 y ss. el Anexo I de los EpTI estas medidas *“hasta la fecha no han permitido una clara mejoría de la situación de la demarcación con respecto a la contaminación por nitratos, ya que al comparar los resultados del cuatrienio 2016/19 con el cuatrienio 2020/23 (Figura 9) hay zonas con incremento significativo de los niveles medios de nitratos, conforme el reporte de la Directiva 91/676 (fundamentalmente en tramos de los ríos Duero, Esla, Órbigo y Arlanzón).”* Por lo tanto, la aplicación **medidas de tal riesgo para la sostenibilidad económica** de la región **sin alto de grado de eficiencia** puede suponer un **incumplimiento de los principios de buena regulación administrativa** --art.129 Ley 39/2015--. Más aún, cuando **existen otras alternativas** que suponen menos riesgos para la supervivencia del sector agrícola **como son las Alternativas 3 y 4.**

II. EN RELACIÓN CON LAS LIMITACIONES SOBRE LOS NUEVOS USOS O AMPLIACIONES DE LOS EXISTENTES

Las medidas dirigidas a la modificación del régimen de aprovechamiento actualmente vigente inciden de manera especialmente relevante en el desarrollo de la actividad de

AFSE y del sector agrario en general, habida cuenta de que el **cumplimiento del marco regulatorio existente ya supone una carga significativa sobre los niveles de producción y la viabilidad económica de las explotaciones**. Por ello, la presente cuestión se formula con **especial interés y consideración**, dada la **trascendencia que las medidas proyectadas pueden tener sobre la continuidad y sostenibilidad de la actividad agraria**.

TEMA DU-02 SOSTENIBILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Tal y como señala el EpTI en la página 29

“el principal objetivo es **revertir la situación actual**, alcanzando el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, mediante la búsqueda de un **equilibrio** en el que entran **en juego la satisfacción de las demandas, la sostenibilidad del desarrollo socioeconómico, y la armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales**. No debe olvidarse que la explotación de las aguas subterráneas en **la zona central del Duero** ha permitido un notable **desarrollo económico vinculado a la agricultura**, contribuyendo a que en esta zona se asiente la agricultura más dinámica e innovadora de la demarcación hidrográfica, además de constituirse como **un elemento vertebrador del territorio**.”

Partiendo de esta premisa propone como soluciones preferentes la aplicación las **Alternativas 2 y 3**, que implican el mantenimiento hasta 2033 de las medidas normativas del plan hidrológico, **incluyendo la limitación de novación de concesiones en aquellas masas de agua subterránea que se encuentren en mal estado cuantitativo**, así como la incorporación de medidas de **fomento de sustitución de bombeos por aguas superficiales** donde éstos presenten viabilidad social, ambiental y económica.

Las medidas recogidas en el plan hidrológico vigente se desarrollan en los **artículos 33 y 34 de su normativa**, estableciendo un régimen de zonificación en base al estado del recurso hídrico. Se pretende asociar a cada zona un nivel de limitaciones distinto. Sobre este marco la **Alternativa 2** aumenta el grado de **restricciones en las masas de agua subterránea en mal estado**, tal y como, se indica a continuación:

- I. **Limitaciones a nuevas concesiones o a concesiones modificadas obligando a reducir entre un 10% y un 25% su volumen.**
- II. Limitaciones a **nuevas autorizaciones** en determinadas zonas y la **inadmisión** de la **novación** de las concesiones actuales mientras se mantenga una situación de mal estado cuantitativo.
- III. **No renovar las concesiones inscritas en la sección C del Registro de Aguas** sujetas a una **masa en mal estado cuantitativo**.
- IV. **Reducir el volumen máximo anual entre el 10% y el 25% a titulares de derechos inscritos en el Catálogo de Aguas Privadas o en la Sección C del Registro de Aguas que pretendan transformar su derecho en concesión.**
- V. Delimitar más zonas de especial protección (reguladas en el artículo 33 de la Normativa del Plan vigente) en torno a humedales significativos, caso de las

lagunas de Villafáfila, Nava de Fuentes o el complejo Lagunar de Cantalejo. Así, **la construcción y explotación de obras relativas a nuevas captaciones de agua subterránea podría quedar limitada a su reserva y protección para abastecimientos urbanos o por su especial interés ambiental.**

Las masas en mal estado se indican en la siguiente tabla (página 37 del Anejo)

Código	Nombre masa subterránea	Derechos extintos a 31/12/2035 (hm ³ /año)	Estimación reducción extracción ⁽¹⁾ (hm ³ /año)	Índice de explotación		Estimación 2036 Reducción de superficie de regadío (ha)	Estimación 2036 Reducción del margen neto (M€)
				Informe Seguimiento 2024	Estimación 2036		
400038	Tordesillas-Toro	28,13	26,24	1,15	0,88	4.266	2,35
400045	Los Arenales-Tierra de Pinares	42,45	40,78	0,92	0,44	6.632	3,65
400047	Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña	87,12	87,12	1,94	1,34	14.166	7,81
400048	Los Arenales-Tierra del Vino	41,00	38,29	1,29	0,68	6.227	3,43
Total		198,7	192,4			31.290	17,24

(1) Estimación de reducción de extracción según el volumen anual autorizado según PHD vs extracción real por msbt.

Tabla 8. Estimación de derechos que caducan el 31/12/2035 de la sección C y posible mejora del Índice de explotación de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo según el PHD vigente.

La **alternativa 3** propone soluciones desde el aumento de la oferta hídrica **sin profundizar en la tipología de las medidas ni el marco temporal que se contempla para su implantación**. En concreto plantea la ejecución de nuevas infraestructuras que permitan la sustitución de bombeos en las siguientes zonas:

- i. ejecución de la recarga del Carracillo III,
- ii. recarga de La Armuña II
- iii. balsas del Duero para la recuperación de la masa de agua subterránea de Tordesillas-Toro.
- iv. Zayas de Valduerna: uso conjunto de masas de agua superficial y subterránea.

Por lo que, se procede a realizar las siguientes propuestas, observaciones o sugerencias:

El mismo documento de los EpTI constata una ligera mejora de la situación de los acuíferos en la Tabla 6 que se señala a continuación (pág. 32 del Anejo), partiendo de este marco, la imposición de medidas excesivamente restrictivas puede contravenir el principio de proporcionalidad.

La siguiente tabla muestra el máximo descenso acumulado por masa de agua, con el año en que se produce, y la situación actual (año 2024), corroborando la estabilización y ligera mejora de los descensos piezométricos en los últimos años.

Masa	Máximo descenso acumulado (m)	Descenso acumulado (m) año 2024
400038	-28,04 (2005)	-24,08
400045	-19,02 (2006)	-11,98
400047	-32,38 (2017)	-29,58
400048	-15,29 (2009)	-11,76

Tabla 6. Máximos descensos por masa de agua

Sobre la modificación del régimen concesional, resulta especialmente preocupante **la limitación de las nuevas concesiones y sus modificaciones o la inadmisión de la novación de las concesiones actuales.**

Estas medidas aplicadas de forma general sin atender las especificaciones de cada cultivo contravienen de forma directa el objetivo del Plan hidrológico: garantizar un uso sostenible del recurso. Este objetivo es imposible de cumplir si se impide el desarrollo socioeconómico de la región.

Así, tal y como dispone el **Tribunal Supremo** en el fundamento sexto de su sentencia Nº922/2025 de 4 de julio de 2025

“debemos recordar que, **conforme al artículo 40.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas , la planificación hidrológica tiene** «por **objetivos generales** conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de esta ley, la satisfacción de las demandas de agua, **el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo** y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales”

La **concesión** administrativa genera **derechos y obligaciones** recíprocas entre la **Administración concedente y el concesionario**. Si bien su naturaleza presenta una dimensión mixta --al integrar elementos contractuales junto a otros de carácter reglamentario-- lo cierto es que **constituye el título habilitante sobre el que se condicionan las decisiones de inversión y explotación con vistas a la vida útil del cultivo.**

Por lo tanto, la concesión debe **fundamentarse sobre el principio de seguridad jurídica, consagrado en el artículo 9.3** de la Constitución Española, del que se deriva su **carácter intangible**, entendido no como una inmutabilidad absoluta de sus condiciones sino **como la garantía del mantenimiento del equilibrio económico-financiero que sirvió de base para su otorgamiento**. Dicho equilibrio constituye la base de la viabilidad de la

explotación, en tanto integra las dotaciones de agua reconocidas, los costes de producción y las expectativas razonables de rendimiento.

En consecuencia, **si bien la Administración conserva potestades de modificación por razones de interés público, estas deben ejercerse de forma limitada, proporcionada y debidamente motivada**, evitando alteraciones sustanciales que excedan el riesgo normal de la actividad y que no resulten imputables al concesionario.

En lo que se refiere a la **novación** el **artículo 89 RDPH** la define como posibilidad por la que el titular pueda optar de nuevo a una concesión *“con el mismo uso y destino para las aguas”*. Sin embargo, en algunos casos los **nuevas condiciones que acompañan a la novación desnaturalizan su figura** en tanto que **las reducciones aplicadas imposibilitarían la continuidad de la producción, en contra del fin mismo de la novación**.

En explotaciones que mantiene inalteradas las características del aprovechamiento la limitación de la novación contraviene frontalmente el **principio de seguridad jurídica** que debe guiar la actuación administrativa (art. 129 Ley 39/2015).

Por último, las **concesiones inscritas en la sección C del Registro** son **derechos históricos** que por su condición cuentan con un régimen legal especial. El régimen jurídico específico que acompaña a estas explotaciones responde necesidades especiales de esta tipología de explotación. Son producciones asentadas que se caracterizan por el **alto nivel de inversión realizado y su escasa capacidad de adaptación**. Por ello, es necesario establecer un régimen adaptado a estas condiciones que mantenga su especialidad respecto al marco normativo de nuevas explotaciones.

En suma, desde el punto de vista del Derecho Administrativo sancionador y concesional de la normativa de Aguas, **no es posible establecer una extinción “automática”** de un derecho de aprovechamiento de aguas como se contempla en el caso de renovaciones del Catálogo C o solicitud de novaciones.

Privar al titular de la posibilidad de renovar una concesión, sin la tramitación de un procedimiento previo, vulnera el derecho fundamental a la **tutela judicial efectiva consagrado en el 24 de la Constitución Española**, así como las garantías procedimentales establecidas en la Ley 39/2015, de 1 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En consecuencia, esta Administración no puede extinguir un derecho sin la previa incoación, instrucción y resolución de un expediente contradictorio con audiencia al interesado.

Por otro lado, se constata **el incumplimiento, por parte de la CHD, de la obligación de motivar adecuadamente la modificación del régimen concesional**. En ningún momento acredita de forma suficiente la viabilidad técnica y agronómica de aplicar las reducciones porcentuales propuestas en la Alternativa 2. De **ser aplicadas, supondría unos daños**

económicos y sociales irreparables en las explotaciones de frutos secos que llevan en funcionamiento muchos años.

De acuerdo con la reciente jurisprudencia del **Alto Tribunal en su sentencia 3237/2025 de 4 de julio de 2025** se expone la necesidad de justificar técnicamente cualquier modificación dotacional refiriéndose concretamente en este caso a cultivos de leñosos –almendro, pistacho y nogal.

La resolución analiza, entre otros asuntos, la aplicación de una restricción en forma de límite porcentual del 30% a la solicitud de modificación de las dotaciones reconocidas. El Alto Tribunal concluye que **un límite generalizado sin la adecuada justificación ni motivación debe ser declarado nulo**, más aún cuando la solicitud de cualquier modificación del régimen concesional realizada por el usuario se debe acompañar siempre de la correspondiente justificación técnica--en forma de informe agronómico--. De esta forma **la Administración cuenta con la oportunidad de valorar la viabilidad de la solicitud y con el poder discrecional para rechazarla**. Sin embargo, el Tribunal reconoce **la obligación de otorgar la oportunidad al operador de justificar la viabilidad de su caso concreto**. En el fundamento noveno de la sentencia se desarrolla lo siguiente:

“(…) nos encontramos ante el establecimiento de una limitación porcentual con un alcance del 30% que nuevamente no se encuentra justificada ni motivada en el expediente administrativo que condujo a la aprobación del RD 35/2023, ni en el propio Real Decreto, ni tampoco de la documentación incorporada con ocasión de las solicitudes de ampliación del expediente administrativo, sin que resulte suficiente justificar la misma en un intento de evitar «dotaciones infladas» como alega el Abogado del Estado. Y decimos esto, porque para admitir excepcionalmente dotaciones netas superiores, a las establecidas en el apéndice 13.4, es necesaria la **previa presentación de un «estudio» o informe agronómico que justifique las necesidades del cultivo específico, lo que permite evitar las conductas especulativas y perjuicios a terceros que apunta la demandada, todo ello sin perjuicio que la Administración en el ejercicio de las funciones de control e inspección que le corresponden, pueda corregir las disfunciones que pudieran detectarse.**

(…)

Consecuentemente, entendemos que la inclusión de la limitación prevista en el artículo 26.1 del Anexo V del RD 35/2023 carece de la debida justificación, lo que conlleva que **la Administración ha vulnerado de nuevo las previsiones relativas al control de la arbitrariedad y el principio de la buena regulación en la potestad reglamentaria, reconocidas en los artículos 9.3 y 103.1 de la Constitución, así como de los apartados 1 y 2 del artículo 129 de la LPAC**, lo que determina que **la limitación respecto al 30% prevista en la última frase del artículo 26.3 del Anexo V del RD 35/2023 deba considerarse nula de pleno derecho** en aplicación de lo previsto en el artículo 47.2 de la LPAC, estimando el recurso interpuesto con relación a tal extremo.”

Esta jurisprudencia es de **plena aplicabilidad** a la situación que se produce actualmente en el marco de concesional que propone el EpTI de la Demarcación del Duero para el nuevo, planteando como medidas la reducción del volumen reconocido mediante **la aplicación indiscriminada de porcentajes entre el 10% y el 30% que no se acompañan de la correspondiente justificación ni responden a las necesidades reales de los cultivos.**

En conclusión, las actuaciones que está llevando a cabo la CHD con respecto al régimen de concesiones corren el **riesgo de vulnerar los principios de buena regulación administrativa, aumentando consiguientemente la inseguridad jurídica de los operadores agrarios.**

Negar a los usuarios de la oportunidad de solicitar la novación o modificación de su régimen concesional contraviene el régimen normativo, más aún, cuando dicha limitación carece de una explicación que garantice la proporcionalidad de estas medidas.

En suma, con respecto a **la aplicación de reducciones porcentuales sobre los volúmenes concesionales, su aplicación indiscriminada** contraviene las normas procedimentales del régimen de concesiones y supone una medida desproporcional. El **artículo 129.3** determina que

“que se proponga deberá contener la regulación imprescindible para atender la necesidad a cubrir con la norma, tras constatar que no existen otras medidas menos restrictivas de derechos, o que impongan menos obligaciones a los destinatarios.”

Por lo tanto, en el caso que propone el nuevo plan, para garantizar que el porcentaje que se pretenden aplicar es *“imprescindible para atender la necesidad a cubrir con la norma”* es necesario analizar la casuística de cada concesión.

Las **concesiones delimitan un marco circunstancial protegido** en base al cual los usuarios planifican su actividad y gastos económicos, con expectativas de una continuidad temporal. Es por ello, que rogamos que **se garantice la posibilidad de seguir optando al mantenimiento de las circunstancias previstas mediante el procedimiento de solicitud de modificaciones y novaciones concesionales.**

Finalmente, también queremos proponer que se proceda a reducir los plazos y simplificar el procedimiento reglado de la novación y de la solicitud de modificaciones de características de las concesiones de aguas para regadío.

III. – EN RELACIÓN CON LAS DOTACIONES PARA REGADÍO

TEMA DU-06 RELEVANCIA DEL REGADÍO Y SOSTENIBILIDAD

La problemática vinculada al **Tema DU-06 se centra en la relevancia del regadío y la garantía de su sostenibilidad** en relación con la **demanda satisfecha con agua superficial.**

Este Tema **arrastra las medidas propuestas en el plan vigente debido a la imposibilidad material de ejecutarlas**. De las 55 medidas del plan vigente, 52 se contemplaron para el horizonte 2022/27 y 3 para el horizonte 2028/33. Sin embargo, dado el ritmo de ejecución actual, se estima que 29 medidas se pospondrán al horizonte 2028/33.

Por lo tanto, la **mayor parte de las alternativas** propuestas en el documento de EpTI de la demarcación del Duero para este ciclo **incluyen la ejecución de las medidas pendientes del ciclo anterior**.

La **Alternativa 4** plantea finalizar las medidas de modernización contempladas en el plan vigente y el desarrollo de los nuevos regadíos considerados viables por el plan hidrológico. De forma complementaria al desarrollo de esta alternativa se contempla también las **alternativas 5 y 6**, aplicando medidas de modernización de regadíos que permitan dotaciones objetivo-inferiores a las dotaciones máximas por sistema recogidas en la Tabla 27 de Anexo I (pág. 112) y plantear posibles ampliaciones de regadío de forma limitada en los sistemas de explotación que lo permitan. Estas ampliaciones se contemplan potencialmente a raíz de la aplicación de las medidas del Tema 7 que se desarrolla en el siguiente apartado.

En concreto la **Alternativa 4** propone medidas de **modernización de regadíos y nuevos regadíos viables de acuerdo con lo establecido en el plan vigente**. Analiza la variación de las garantías y los déficits de las demandas agrarias, una vez se implementan las medidas de modernización de regadíos propuestas en el plan vigente (tercer ciclo (2021-2027)–que se concretizan en el Anejo 12. Programa de Medidas del Plan Hidrológico-- y las nuevas transformaciones de regadío a su calendario previsto, en un escenario de cambio climático.

Entre las medidas que se contemplan destaca: el revestimiento, reparación y entubación de condiciones a cielo abierto, la adecuación y sustitución del riego por gravedad a riego por aspersión o localizado, mejora del sistema de drenaje de las zonas de riego. Se fomenta también toda actuación que permita la fertirrigación u otras medidas que también favorezca la reducción de excedentes de nitrógeno.

El escenario que contempla la **alternativa 4** se refleja en la siguiente tabla:

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,74	2,21	97,69	3	93,80	2,21	97,6	3
3. Órbigo	393,28	42,31	89,24	19	327,33	38,73	88,2	17
4. Esla	749,20	53,12	92,91	22	696,89	50,51	92,8	18
5. Carrión	233,12	18,42	92,10	12	220,73	17,72	92,0	9
6. Pisuerga	74,20	1,69	97,72	4	174,53	9,68	94,5	11
7. Arlanza	192,59	30,33	84,25	18	59,44	1,16	98,0	1
8. Alto Duero	151,64	23,52	84,49	13	114,30	18,31	84,0	10
9. Rianza - Duratón	170,90	21,33	87,52	7	149,95	20,21	88,5	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,85	80,35	8	34,32	8,83	74,3	2
11. Bajo Duero	205,11	17,57	91,44	18	144,00	17,05	88,2	9
12. Tormes	341,83	18,99	94,44	8	273,35	8,69	96,8	1
13. Águeda	21,61	5,24	75,74	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.745,66	257,59	90,62	134	2.296,30	193,12	91,6	85

Tabla 26. Resultados principales de la alternativa 4 de modernización de regadíos y nuevos regadíos considerados viables en el PH3C

Sobre este escenario se propone para cada una de las Juntas de Explotación de la Demarcación del Duero la aplicación de las limitaciones dotacionales que se indican a continuación:

Sistema	Asignación máxima m ³ /ha/año	Sistema	Asignación máxima m ³ /ha/año
Pisuerga y Bajo Duero	6.000	Rianza	6.000
Carrión	5.000	Esla (Riaño)	6.500
Tormes	6.500	Arlanzón	6.000
Órbigo	6.000	Tuerto	4.500
Porma	6.500	Tera	7.000
Adaja	4.900	Águeda	7.000
Alto Duero	6.000		

Tabla 27. Dotación máxima por sistema de explotación contemplado en el análisis de limitación de dotaciones.

Estas limitaciones provienen de las alegaciones de los usuarios del regadío y singularmente, Ferduero, presentadas para el tercer ciclo de planificación hidrológica y la CHD propone su utilización como referencia de ajuste a la baja de dotaciones en cada sistema.

El organismo de cuenca expone que la materialización de estas reducciones de dotación implicaría una **necesaria modificación concesional y posiblemente nuevas medidas de**

modernización generalizadas en las UDAs que vean reducida su asignación de forma significativa, sin llegar a profundizar en la definición de estas propuestas.

I. PROPUESTAS, OBSERVACIONES O SUGERENCIAS A LA ACTUALIZACIÓN DE DOTACIONES NETAS DE LOS CULTIVOS DE FRUTOS SECOS.

El presente tema se caracteriza por el elevado grado de ambigüedad e indeterminación con el que se definen las actuaciones propuestas, sin que resulte posible identificar con exactitud el alcance material de las medidas contempladas ni la fundamentación técnica y jurídica que las sustenta.

Ante la ausencia de una concreción suficiente en el planteamiento expuesto, se procede a detallar a continuación las **necesidades específicas propias** de una **explotación intensiva de frutos secos en régimen de regadío**, así como las medidas de modernización que vienen siendo implementadas en la actualidad, todo ello con la finalidad de **aportar claridad y soporte técnico** respecto de las actuaciones que necesariamente deben implantarse para garantizar la viabilidad y continuidad de esta tipología de cultivos.

Sin embargo, antes de desarrollar las características agronómicas de este tipo de explotación, es meritorio recordar las características socioeconómicas de este sector. Así, el propio documento desarrolla en la página 95 del Anexo I el **carácter estratégico que tiene el cultivo de regadío para de la región**, en tanto que,

“son muchos los efectos positivos del regadío: fija de población en el medio rural; aporta mayor diversificación de cultivos; aporta la mayor fuente de materias primas para la alimentación humana; las zonas con regadío tienen una densidad de población tres veces superior a las del secano; impulsa el empleo al generar 3,6 veces más de empleos que el secano; en las zonas de regadío se incorporan 3,5 veces más jóvenes al sector agrario que en el secano; finalmente las zonas modernizadas generan hasta 7,5 veces más inversión que las zonas de secano. Estos valores son importantes en una demarcación hidrográfica en la que la un 77% de su territorio se corresponde con municipios en riesgo de despoblación. Por otra parte, se estima que el regadío tiene un valor de producción 3 veces mayor que el secano en la demarcación. El valor de producción del regadío asciende a 1.269 M€ y supone el principal motor económico en gran parte del medio rural de la demarcación. Además, el regadío tiene un papel fundamental para asegurar la autonomía alimentaria y reducir la inflación de la cesta de compra del consumidor y tiene un efecto arrastre en el conjunto de la economía, ya que es una pieza fundamental del sistema agroalimentario español. La contribución del sistema agroalimentario a la economía española en el año 2020 se puede estimar en aproximadamente un 10,60%. Esta elevada contribución supone que **el sistema agroalimentario es el segundo generador de riqueza nacional tras el turismo. Debido a la mayor productividad del regadío frente al secano, la agricultura de regadío es una pieza fundamental del sistema agroalimentario español. En el caso de la demarcación del Duero alrededor del 30% del valor económico de la producción agraria proviene**

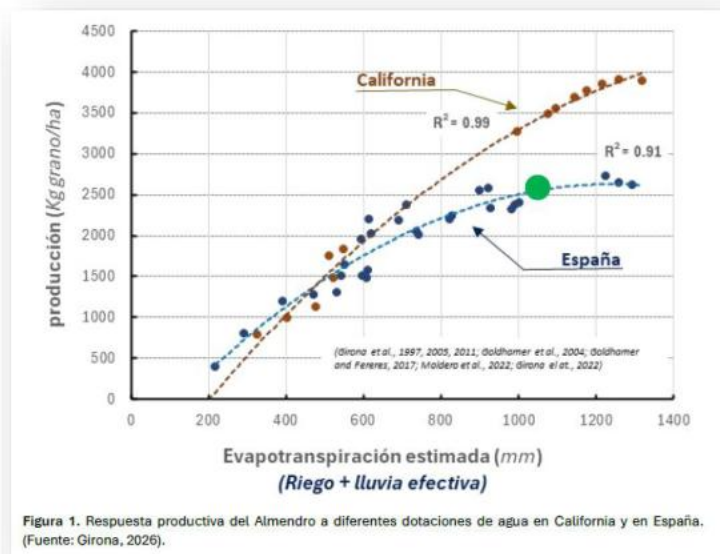
del regadío al aire libre o invernadero, porcentaje que para el conjunto de España se eleva a alrededor del 70%.”

El gran peso que tiene la agricultura sobre el desarrollo de la región obliga a respetar los requerimientos hídricos específico de cada cultivo, en base a las conclusiones de los correspondientes estudios agronómicos.

En lo que se refiere a los cultivos de almendro, nogal y pistacho es necesario respetar las consideraciones de los **estudios del IRTA y el estándar FAO 66** ya que, unas dotaciones insuficientes arruinarían la productividad de estas explotaciones altamente tecnificadas por riego por goteo tal y como prescribe la Sentencia del Tribunal Supremo nº 922/2025 de 4 de julio de 2025.

A su vez, el informe aportado como DOCUMENTO Nº2 en relación igualmente con este Tema DU-06 “**Requerimientos Hídricos de los cultivos e Frutos secos**” (Páginas 9 a 14), indica a modo resumen que:

“Para tener una visión de que tipo de información nos proporciona aplicar los KC de FA0066 en la Figura 1 se puede observar la relación entre la producción y la disponibilidad de agua que permitirá una Evapotranspiración concreta



Por lo que, los coeficientes que se proponen para España serían los que se presentan en la Tabla 1. No obstante, si se observaran condiciones específicas de las parcelas (densidad de plantación o tamaño de los árboles) estos Kc deberían modificarse:

Tabla 1. Coeficientes de Cultivo Mensuales para aplicar como genéricos a los diferentes cultivos de Frutos Secos que atienden a este informe.

Mes	Cultivo		
	Almendo	Nogal	Pistachero
Marzo	0,40	0,20	0,20
Abril	0,60	0,61	0,32
Mayo	0,85	0,83	0,72
Junio	1,00	0,97	1,02
Julio	1,09	1,14	1,07
Agosto	1,09	1,14	1,04
Septiembre	1,12	1,03	0,84
Octubre	0,72	0,70	0,53

Por último, estima que el porcentaje de intercepción de radiación de una plantación típica de almendo en regadío en España podría estar en valores del 66%, que al aplicar la relación de la Figura 2 se corresponde con los valores Kc máximo para el almendo de 1,09:

Tabla 2. Estimaciones de los Coeficientes de Cultivo (Kc) en árboles caducifolios como el almendo

TABLA 1 Estimaciones de los valores del coeficiente de cultivo mensual (Kc) para árboles caducifolios maduros (primera columna), almendros (columnas dos a cinco) y árboles de durazno o melocotón (última columna).

	Doorenbos y Pruitt (1977)	Fereres y Paeuch (1981)	Sandén (2007)	Goldammer (sin publicar)	Girona (2006)	Ayars et al. (2003)
Marzo	0.50	0.60	0.59	0.20	0.40	0.28
Abril	0.75	0.71	0.78	0.67	0.65	0.48
Mayo	0.90	0.84	0.92	0.95	0.80	0.68
Junio	0.95	0.92	1.01	1.09	0.92	0.88
Julio	0.95	0.96	1.08	1.15	0.96	1.06
Ago.	0.95	0.96	1.08	1.17	1.05	1.06
Sep.	0.85	0.91	1.02	1.12	0.85(*)	1.06
Oct.	0.80	0.79	0.89	0.85	0.60	0.90
Nov.	0.70		0.69		0.40	

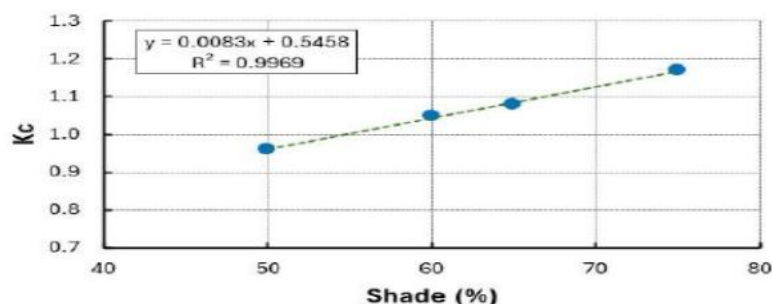


Figura 2. Correlación (dependencia) del Kc de Cultivo con el % Intercepción de Radiación en el cultivo del Almendo.

Aplicando esta metodología se determinan las necesidades totales de riego (NR) para los cultivos de **Almendro** (Tabla 3), **Nogal** (Tabla 4) y **Pistachero** (Tabla 5) para diferentes ubicaciones de la zona de influencia de la vertiente hidráulica del Duero:

Tabla 2. Estimaciones de los Coeficientes de Cultivo (Kc) en árboles caducifolios como el almendro

TABLA 1 Estimaciones de los valores del coeficiente de cultivo mensual (Kc) para árboles caducifolios maduros (primera columna), almendros (columnas dos a cinco) y árboles de durazno o melocotón (última columna).

	Doorenbos y Pruitt (1977)	Fereres y Puch (1981)	Sanden (2007)	Goldhamer (sin publicar)	Girona (2006)	Ayars et al. (2003)
Marzo	0.50	0.60	0.59	0.20	0.40	0.28
Abril	0.75	0.71	0.78	0.67	0.65	0.48
Mayo	0.90	0.84	0.92	0.95	0.80	0.58
Junio	0.95	0.92	1.01	1.09	0.92	0.88
Julio	0.95	0.96	1.08	1.15	0.96	1.06
Ago.	0.95	0.96	1.08	1.17	1.05	1.06
Sep.	0.85	0.91	1.02	1.12	0.85(*)	1.06
Oct.	0.80	0.79	0.89	0.85	0.60	0.90
Nov.	0.70		0.69		0.40	

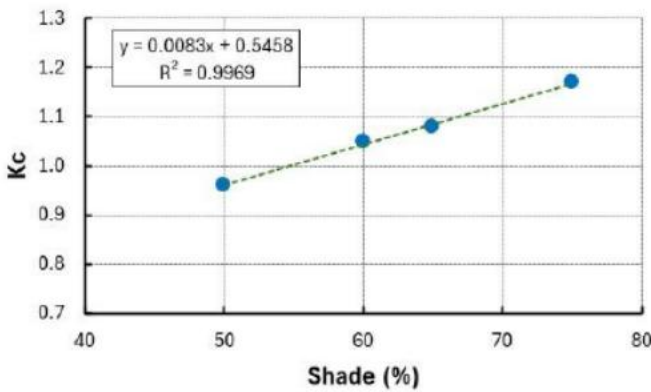


Figura 2. Correlación (dependencia) del Kc de Cultivo con el % Intercepción de Radiación en el cultivo del Almendro.

Tabla 3. Sumario de los Requerimientos Netos y Brutos de Riego para el Cultivo del **Almendro** en diferentes zonas de la **Cuenca Hidrográfica del Duero**

Identificación			Requerimientos Brutos (m ³ /ha)		
C.H.	Estación	Año Climático	Suelo		
			Profundo	Medio	Superficial
Duero		Seco	7720	7865	7981
	Aldearrubia	Medio	5964	6400	6854
	(Salamanca)	Húmedo	5521	5803	6049
		Seco	6966	7095	7229
	Fuentecantos	Medio	4116	4550	4987
	(Soria)	Húmedo	3799	4070	4361
		Seco	7930	8062	8160
	Valbuena de Duero	Medio	7007	7282	7579
	(Valladolid)	Húmedo	5006	5488	5979
		Seco	7736	7854	7986
	Toro	Medio	7030	7329	7609
	(Zamora)	Húmedo	5783	6206	6650

Tabla 4. Sumario de los Requerimientos Netos y Brutos de Riego para el Cultivo del **Nogal** en diferentes zonas de la **Cuenca Hidrográfica del Duero**

Identificación			Requerimientos Brutos (m ³ /ha)		
C.H.	Estación	Año Climático	Suelo		
			Profundo	Medio	Superficial
Duero		Seco	7512	7639	7741
	Aldearrubia	Medio	6112	6545	6987
	(Salamanca)	Húmedo	5552	5835	6125
		Seco	6798	6927	7052
	Fuentecantos	Medio	4159	4597	5035
	(Soria)	Húmedo	3963	4242	4590
		Seco	7660	7766	7914
	Valbuena de Duero	Medio	6913	7209	7478
	(Valladolid)	Húmedo	5187	5635	6068
		Seco	7533	7646	7775
	Toro	Medio	7209	7483	7760
	(Zamora)	Húmedo	5776	6231	6670

Tabla 5. Sumario de los Requerimientos Netos y Brutos de Riego para el Cultivo del **Pistachero** en diferentes zonas de la **Cuenca Hidrográfica del Duero**

Identificación			Requerimientos Brutos (m ³ /ha)		
C.H.	Estación	Año Climático	Suelo		
			Profundo	Medio	Superficial
Duero		Seco	6550	6664	6802
	Aldarrubia	Medio	4346	5794	6253
	(Salamanca)	Húmedo	4827	5110	5393
		Seco	5878	6003	6131
	Fuentecantos	Medio	3306	3746	4181
	(Soria)	Húmedo	3400	3675	4031
		Seco	6630	6773	6889
	Valbuena de Duero	Medio	6179	6461	6727
	(Valladolid)	Húmedo	4294	4726	5173
		Seco	6513	6643	6769
	Toro	Medio	6237	6549	6883
	(Zamora)	Húmedo	5068	5488	5916

El informe técnico concluye el apartado expuesto con las siguientes observaciones:

*“Las **dotaciones óptimas** que se presentan en las tablas 3,4 y 5 para los tres cultivos de frutos secos son las **adecuadas en cada zona, tipología de suelo y año climático para obtener una producción elevada y estable. Dotaciones menores afectan de forma muy considerable a la producción potencial** (como ejemplo véase la Figura 1 de este apartado). A medida que **se reducen las disponibilidades de agua de estos cultivos la producción esperada disminuye de forma considerable** y se puede ver muy alterada la uniformidad productiva (tanto espacial como temporal).*

*Esta bajada de producción tiene una **componente importante en la estabilidad económica de las explotaciones**, que con producciones limitadas pueden no ser rentables y en consecuencia promover su desaparición, con los perjuicios sociales y económicos que ello pueda representar”.*

Las mismas conclusiones fueron expuestas en los informes realizados en diciembre de 2023 “INFORME SOBRE LOS REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DEL ALMENDRO, NOGAL Y PISTACHO EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL TAJO Y DEL GUADIANA” y en febrero de 2024 “INFORME JUSTIFICATIVO DE LAS DIFERENCIAS ENTRE REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DEL ALMENDRO, NOGAL Y PISTACHO EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL TAJO Y DEL GUADIANA, Y LAS DOTACIONES APROBADAS EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS DEL TAJO Y GUADIANA”, elaborados por el mismo autor, el Doctor Joan Girona, Investigador Senior del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural de la Generalidad de Cataluña (en adelante, IRTA), y **que aportamos a esta Confederación en las alegaciones a los Documentos Iniciales.**

Por último, se hace constar tal y como expone el informe aportado como DOCUMENTO Nº2, en su apartado “**Eficiencia de los sistemas de riego**” (Página 12):

“La eficiencia de riego en las plantaciones modernas de frutos secos es, en general, elevada, especialmente cuando se emplean sistemas de riego localizado de reciente instalación, diseñados con criterios técnicos adecuados y gestionados por profesionales cualificados. Además, en estos cultivos existe una relación muy directa entre una gestión ineficiente del agua y la pérdida de producción, por lo que el propio sistema productivo tiende a favorecer un uso cuidadoso y ajustado del recurso.

En este contexto, la eficiencia estimada de los sistemas de riego localizado utilizados en plantaciones de frutos secos puede situarse en valores elevados, del orden de 0,92 a 0,95 en sistemas de riego localizado enterrado bien diseñados y correctamente manejados. No obstante, estos valores no deben interpretarse como una situación cerrada o definitiva. Incluso en sistemas eficientes existe siempre un margen de mejora asociado al mantenimiento de la instalación, la uniformidad de aplicación, la programación del riego, el control de fugas, la sectorización, el seguimiento de la humedad del suelo y la adaptación de las dosis a las necesidades reales del cultivo”.

*Por ello, la mejora continua de la eficiencia del riego debe considerarse una exigencia técnica, económica y social. Técnica, porque permite ajustar mejor el agua aplicada a la demanda real del cultivo; económica, porque reduce pérdidas y mejora la productividad del agua; y social, porque contribuye a demostrar que las plantaciones modernas de frutos secos hacen un uso responsable de un recurso limitado. **En consecuencia, mantener altos niveles de eficiencia no debe entenderse únicamente como una buena práctica agronómica, sino también como una condición necesaria para reforzar la legitimidad del regadío ante la sociedad”.***

A su vez, el citado informe menciona como otra de las técnicas de cultivo frecuentes en cultivos de frutos secos con influencia sobre la eficiencia del riego el uso de suelos alomado, en la página X, estableciendo lo siguiente:

*“Los suelos alomados en almendro no se hacen para gastar menos agua, sino para manejar mejor el exceso de agua en la zona sensible del cuello y las raíces, **No reducen automáticamente las necesidades hídricas del cultivo, pero obligan a un riego más preciso:** normalmente riegos más cortos, bien localizados y con un control de la humedad en el lomo para evitar tanto estrés hídrico como saturación”*

En cuanto a los riegos anti- heladas, se desarrolla igualmente en la página X del informe pericial aportado, en el que determina que:

“Los riegos “anti heladas” se utilizan para minimizar los efectos de las heladas primaverales básicamente en almendro y que puedan dañar al fruto en los momentos más sensibles de su crecimiento. Estos momentos se ubican entre el cuajado de frutos (justo después de floración y unas semanas después). El fundamento de estos riegos es proporcionar un volumen de agua que pueda congelarse alrededor del fruto. El sistema no protege porque “moja” el árbol; protege porque mantiene agua líquida congelándose continuamente sobre o cerca del tejido sensible, liberando calor latente y evitando que la temperatura del tejido esté por debajo de su umbral de daño. Téngase en cuenta que a 0°C se congela el agua, pero no los tejidos vegetales, éstos requerirían temperaturas de -1.0 a -1.5°C, si se consigue que vaya llegando agua.

Para que esta acción protectora sea efectiva deben utilizarse sistemas de riego que mojen en su totalidad las copas de los árboles, y se estima que para un evento (riego de una helada de 8 horas) se podrían requerir hasta un máximo de 300 m³/ha (30 mm), aunque existan otros sistemas más eficientes (también más exigentes en el diseño y manejo) como la microaspersión que para este mismo episodio se podrían utilizar unos 16 mm de agua.

Por el momento en que se requieren los riegos “anti heladas” (generalmente meses de marzo y abril en las variedades modernas) normalmente no hay limitación de agua en los sistemas hidráulicos, y en muchos años (excepto en periodos de sequie) deberían considerarse como agua de emergencia y no entrar en el cómputo de dotaciones de riego, ya que muy probablemente el que se use puntualmente esta agua o no, no van a tener ningún efecto sobre las servitudes del agua ambiental o en el balance final anual”.

En consecuencia, por lo expuesto y acreditado, los cultivos de frutos secos en esta demarcación están dando cumplimiento al art.47.5 del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Que dispone:

“5. (...) la adopción de los métodos de riego más adecuados para los distintos tipos de clima, tierras y cultivos, las dotaciones de agua necesarias para las diversas alternativas y las condiciones de drenaje exigibles (...)”

Las conclusiones del informe prueban los altos niveles de eficiencia en el riego que pueden alcanzar los cultivos de frutos secos mediante la aplicación de las citadas medidas. Estas **circunstancias deben tenerse en cuenta a la hora de aplicar criterios restrictivos**, dotando de **flexibilidad a la determinación dotacional** siempre que se justifique el uso de las mejores técnicas disponibles.

Estas necesidades deben ser consideradas por la Confederación en el cálculo de las dotaciones máximas del recurso necesario.

A lo que queremos también llamar la atención de que, los cultivos de frutos secos empiezan normalmente se empiezan a regarse antes que otros tipos de cultivo, lo que conlleva que si los usuarios pertenecen a comunidades de regantes, están normalmente ponen a disposición de este el recurso del agua habiendo ya comenzado ya la campaña. Lo que conlleva que no puedan ser cubiertas las necesidades de los cultivos en las primeras semanas del ciclo, a no ser que los regantes dispongan de balsas de acumulación propias.

Por último, es meritorio poner de manifiesto que, la implantación de frutos secos en la región está fundamentada desde una perspectiva ambiental pero también socioeconómica. Así, tal y como se señala en el informe aportado (pág. 1), los cultivos de frutos secos destacan por su baja demanda hídrica. A su vez, el asentamiento de estos cultivos responde a una demanda global, sólida y en aumento, de frutos secos como la almendra, el pistacho o la nuez. Por lo que, fomentar su producción no es crear una oferta artificial, sino, responder a una necesidad real del mercado.

Por consiguiente, esta Administración, al facilitar el regadío, dota de **competitividad al sector, generando riqueza para la región**. No obstante, de **imponer dotaciones netas totalmente irreales e imposibles de cumplir**, sin tener en consideración factores como la tipología de los suelos, la pluviometría y las condiciones climatológicas de las zonas, **el desarrollo del sector no sería viable**.

En el caso del **almendro**, por ejemplo, cada disminución en la ETc se traduce en menores kilos de almendra por hectárea, lo que, además de reducir el rendimiento, puede comprometer la supervivencia de árboles adultos en sistemas modernos de plantación.

Para el **nogal**, cultivar con apenas el 28 % de sus necesidades de agua supone una fuerte merma de rendimiento y calidad de la nuez, debido al estrés hídrico en fases clave como el llenado del fruto. Este déficit no solo afecta a la cosecha del año en curso (menor cantidad y menor tamaño), sino que también reduce la formación de yemas reproductivas para la temporada siguiente, disminuyendo la rentabilidad acumulada en el mediano plazo.

En el **pistacho**, aunque este cultivo tolera algo el estrés hídrico, resulta igualmente vulnerable; por lo que se pierde potencial de producción y se incrementa la alternancia productiva, generando años de rendimiento muy bajo e inestabilidad económica para el agricultor. Ya que, aunque la infradotación hídrica penaliza drásticamente su viabilidad comercial incrementando los abiertos/vacíos y agravando la alternancia.

En consecuencia, cualquier infradotación conllevan reducciones de rendimiento tan acusadas que en muchos casos el cultivo **deja de ser económicamente viable**. En el caso del almendro, dotar a un árbol adulto con menos de un 20 % de la demanda hídrica requerida puede traducirse, en los años más secos, en producciones inferiores a 200 kg/ha, frente a los más de 2 000 kg/ha potenciales en regadío óptimo, con pérdidas de

ingresos de hasta 90 % y riesgo de mortalidad del cultivo. Para el nogal, el impacto negativo sobre la formación de nueces y el tamaño del fruto puede disminuir ingresos en un 50–70 % de media, mientras que en pistacho la alternancia se acentúa y el productor afronta años comerciales prácticamente nulos cada dos o tres campañas.

Unido a que, en términos de rentabilidad, un déficit hídrico obligaría a intensificar el gasto para intentar compensar la carencia de recursos. No obstante, esos costes extras reducen aún más el margen neto y, en los meses críticos, si la escasez persiste, pueden derivar en **pérdidas económicas directas**, incluyendo el arranque de plantaciones no rentables, y en la **devaluación de activos de las sociedades**.

Por lo que, implementar dotaciones por debajo de los parámetros señalados en el informe aportado, en cierta medida se estaría afectando al derecho a la libertad de empresa de los agricultores recogido en el artículo **38 de la Constitución Española**, que determina:

“Se reconoce la libertad de empresa en el marco de la economía de mercado. **Los poderes públicos garantizan y protegen su ejercicio y la defensa de la productividad**, de acuerdo con las exigencias de la economía general y, en su caso, de la planificación”

En la gestión medioambiental y del agua debe regir el **principio de proporcionalidad y de menor onerosidad en las medidas de intervención pública** y la **interdicción de la arbitrariedad de los poderes públicos (art. 9.3 de la C.E)**, así, en los casos en los que existan **varios los medios de ejecución admisibles, se elegirá la menos restrictiva de derechos, o que imponga menos obligaciones a los destinatarios** (art. 129 Ley 39/2015).

Por lo que, la Administración, debe emplear medios *“suficientemente proporcionados”* en relación con la finalidad perseguida y a los obstáculos que se opongan a su realización (STS de 29 de marzo de 1965, 10 de junio de 1977 y 15 de junio de 1981, Ar.2924).

En consecuencia, la asignación de recursos hídricos por debajo de los requerimientos netos de los cultivos de frutos secos **comportaría unas consecuencias directas y cuantificables sobre la productividad y rentabilidad de las explotaciones de almendro, nogal y pistacho y al progreso social y económico de la cuenca**. Por el contrario, la Administración debe fomentar por ley estas producciones para un **mejor progreso social y económico de la cuenca** del art. 40 del TRLA.

Ya que, la función de producción del agua, que relaciona de manera casi lineal el volumen de agua evapotranspirada (ETc) con el rendimiento final, implica que una **dotación insuficiente reduce proporcionalmente la producción**.

Por todo lo expuesto, proponemos que se debe realizar por este Organismo, un estudio reformulado sobre nuevas dotaciones objetivo, y que se tenga en cuenta:

- Los **requerimientos hídricos netos reales** de los cultivos del almendro, nogal y pistacho en base a las condiciones agroclimáticas de la zona.
- Que, se utilice los **valores de coeficiente de cultivo (Kc) más actualizados**.
- En caso de que el concesionario pruebe que el volumen concedido se ajusta a la necesidad real del cultivo en aplicación de las mejores técnicas disponibles, se contemple la posibilidad de **renovar la concesión mediante una Declaración de Responsabilidad**.

Por último, en el **supuesto de que se contemple la imposibilidad de destinar los ahorros hídricos generados a la ampliación o consolidación de regadíos**, debe ponerse de manifiesto el **grave efecto disuasorio** que dicha limitación supondría para la implantación **de medidas de innovación y mejora en materia de eficiencia hídrica**.

Asimismo, dicha previsión resulta **contraria al ordenamiento jurídico vigente**, en la medida en que **vulnera el principio de promoción del progreso económico consagrado en el artículo 40 de la Constitución Española**, así como los principios rectores de la planificación hidrológica orientados a la racionalización y economización del uso del recurso hídrico, recogidos en el artículo 40 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y en el artículo 47.1 del Reglamento de Planificación Hidrológica. Del mismo modo, se aparta de los principios inspiradores del Programa de Desarrollo Rural Sostenible en materia de gestión eficiente del agua, previstos en el artículo 25.b) de la Ley 45/2007.

No se justifica adecuadamente por qué los **ahorros de agua derivados de actuaciones de modernización y eficiencia** --que contribuyen a liberar recursos y a reducir la presión sobre las masas de agua-- no pueden **destinarse, en ningún caso, a garantizar la viabilidad y sostenibilidad de las explotaciones agrarias**.

En este sentido, y conforme a criterios de proporcionalidad y de equilibrio entre la protección ambiental y la actividad económica, se proponen las siguientes alternativas menos restrictivas:

1. Permitir la utilización de los ahorros hídricos para nuevos regadíos o para la consolidación de superficies existentes, siempre que se garantice un impacto nulo o positivo sobre la correspondiente masa de agua.
2. Establecer la obligación de destinar un porcentaje de los ahorros generados a la recuperación y mejora ambiental de la masa de agua afectada, permitiendo que el remanente pueda destinarse a usos agrarios sostenibles.

TEMA DU-07 : OPTIMACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS-INFRAESTRUCTURAS

En cuanto al fomento de la oferta hídrica, en el **tema DU-07 sobre la optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos infraestructuras** se plantean como líneas de actuación las alternativas 4, 5 y 6 proyectando una mejora de las infraestructuras de regulación y canales del estado.

Estas medidas actúan principalmente en la reforma de infraestructuras existentes mediante medidas de auscultación, telecontrol y la mejora de infiltraciones. También se plantean las siguientes medidas de incremento de la regulación propuestas en el plan vigente que no ha podido ser ejecutadas en este ciclo:

- ❖ Recrecimiento de las presas de: Castrovido, Villagatón, La Cueva 1 y La Cueva 2
- ❖ Rehabilitación de la presa El Tejo
- ❖ Incrementación de la regulación del Órbigo.

La mayor parte de las medidas propuestas fueron proyectadas hace dos ciclos, en el PHD 2016-2021 y **han sido reprogramadas sucesivamente debido a la falta de presupuesto de las Autoridades Competentes.**

A su vez, la ejecución de las medidas de mejora de embalses y canales programados **dependen de la financiación de fondos europeos y nuevos cánones y tarifas.**

Las Alternativas 5 y 6 plantean, además, el **recrecimiento de 11 embalses** recogidos en el estudio de “Posibilidades de incremento de recursos disponibles en Castilla y León”, desarrollado por la Universidad de Burgos.

Sin embargo, se constata en el análisis de las alternativas y soluciones propuestas (página 141 del Anexo I) del propio documento que las medidas desarrolladas en las alternativas 5 y 6 ***“no suponen una mejora sustancial de la situación de la demarcación con las demandas de regadío actuales”***. De manera que la ejecución de estas medidas, no se asegura que el sector agrícola vaya a aumentar su capacidad de acceso a recursos hídricos.

Por lo que, se procede a realizar las siguientes propuestas, observaciones o sugerencias:

En primer lugar, se pone de manifiesto la falta de ambición de estas medidas. La presión por la escasez de recursos hídricos no puede recaer únicamente en los usuarios profesionales. Es clara la preferencia por desarrollar medidas que incidan sobre la demanda del recurso, definiendo estas con mayor detalle y sobre todo, atendiendo a su aplicación con mayor interés frente a medidas que afectan a la oferta de agua.

Dicha preferencia se manifiesta de forma palmaria en la reiterada reprogramación de aquellas medidas que, ciclo tras ciclo, permanecen sin ejecución efectiva. **La insuficiencia de financiación no puede considerarse una causa insubsanable, especialmente teniendo en cuenta la disponibilidad de fondos europeos a los que se ha tenido acceso** y cuya adecuada aplicación no ha podido materializarse como consecuencia de una **deficiente gestión administrativa.**

La Administración es la principal responsable de la puesta a disposición de los recursos hídricos y debe hacerse cargo de esta obligación. La pérdida de eficiencia de las grandes conducciones estatales o autonómicas no puede excusarse en la falta de mantenimiento.

Las autoridades competentes no deben esquivar esta responsabilidad con recortes en las dotaciones del usuario concesionario.

Unido a que, como consta en el Tema DU-07 " Excedentes de agua y su gestión" del informe técnico aportado como DOCUMENTO Nº2, considera que:

"El sistema actual de gestión de las reservas hídricas en España no siempre permite garantizar una disponibilidad regular del recurso a lo largo del tiempo, especialmente durante los períodos de sequía. Los desequilibrios entre fases húmedas y fases secas son hoy más intensos que en el pasado y, además, la capacidad útil de almacenamiento de algunos sistemas de regulación se ve progresivamente reducida por la colmatación de sedimentos en los fondos de los embalses.

En los episodios de lluvias abundantes, una parte muy significativa del agua disponible acaba desembocando en el mar sin poder ser almacenada, regulada o reutilizada. Sin embargo, una mejor capacidad de almacenamiento y gestión de estos excedentes podría contribuir a aliviar las presiones sobre los distintos usos del agua —abastecimiento, agricultura, industria y usos ambientales—, especialmente en los momentos de mayor tensión hídrica durante las sequías.

Por todo ello, sería conveniente que los próximos ciclos de planificación hidrológica de las Confederaciones Hidrográficas incorporasen un análisis específico de la capacidad actual y futura de almacenamiento de agua, incluyendo la capacidad útil real de los embalses, la pérdida de volumen por sedimentación, las posibilidades de mejora de la regulación existente, la recarga gestionada de acuíferos y otras soluciones complementarias de almacenamiento. Este análisis debería permitir valorar qué capacidad de reserva sería deseable en un contexto climático más irregular, con el objetivo de reforzar la seguridad hídrica, reducir la vulnerabilidad frente a las sequías y mejorar el aprovechamiento de los recursos generados en los períodos húmedos".

Asimismo, debe tenerse en cuenta que las aguas subterráneas constituyen una reserva estratégica y ambiental de agua que debe gestionarse de forma sostenible, integrándose como un elemento esencial dentro del proceso de planificación hidrológica. En este contexto, **resulta necesario considerar las líneas básicas de la *European Water Resilience Strategy*, orientadas a promover una gestión integrada, eficiente y resiliente de los recursos hídricos.**

Esta estrategia refuerza la necesidad de proteger los ecosistemas acuáticos y restaurar el ciclo del agua, pero también de **alcanzar un equilibrio justo entre la disponibilidad del recurso y los distintos usos sociales y económicos.**

En consecuencia, la planificación hidrológica debe garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, sin dejar de evaluar de forma

rigurosa los efectos sobre el abastecimiento, la agricultura, la industria, la producción de alimentos y el conjunto de usuarios del sistema.

Siendo uno de los elementos de gestión de la explotación sostenible de las aguas subterráneas es la recarga de acuíferos donde deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones.

Por lo que proponemos, que, por este Organismo, **se fomente la utilización del agua regenerada** para la **recarga artificial** de las **masas de aguas subterráneas en mal estado cuantitativo**, conforme al art. 273 quáter. 3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y al RD 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua.

Esto supondrá la existencia de mayor recurso en las masas de aguas subterráneas que debería conllevar menores limitaciones a la extracción.

Tal y como se determina en el apartado “Recargas de acuíferos” en relación con la presente ficha 04, del informe técnico que hemos aportado como documento nº2:

“La recarga de acuíferos, allí donde sea hidrogeológica, ambiental y administrativamente viable, constituye una estrategia adecuada para aumentar la disponibilidad de recursos hídricos en períodos de sequía, reforzar la resiliencia del sistema y contribuir al buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. No obstante, para que esta actuación sea coherente con el marco europeo vigente, debe realizarse bajo criterios estrictos de autorización, control de calidad del agua aportada, seguimiento de la masa receptora y prevención de cualquier deterioro químico o ecológico.

Este planteamiento es coherente con la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua, modificada por la Directiva (UE) 2026/805 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de marzo de 2026, por la que se modifican también la Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y la Directiva 2008/105/CE, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. La actualización de 2026 refuerza especialmente el control del estado químico de las aguas, la vigilancia de contaminantes prioritarios y emergentes, y la necesidad de integrar mejor la política hídrica con las políticas sectoriales que pueden generar presiones sobre las masas de agua.

En este contexto, la recarga de acuíferos debe plantearse como una actuación específica de gestión hídrica y no como una consecuencia indirecta de aplicar riegos sobreabundantes en plantaciones de frutos secos durante el invierno o el inicio de la primavera. La Directiva 2000/60/CE ya establece que la recarga artificial o el aumento de masas de agua subterránea debe estar sometida a medidas de control, incluida autorización previa, y que el uso de la fuente de

agua no debe comprometer los objetivos ambientales de la fuente ni de la masa de agua recargada”.

Ahora bien, es imprescindible actuar con cautela ya que tal y como se expone en el informe aportado como DOCUMENTO N°2, concretamente en el apartado **“Recargas de acuíferos”**,

“... la recarga de acuíferos debe plantearse como una actuación específica de gestión hídrica y no como una consecuencia indirecta de aplicar riegos sobreabundantes en plantaciones de frutos secos durante el invierno o el inicio de la primavera. La Directiva 2000/60/CE ya establece que la recarga artificial o el aumento de masas de agua subterránea debe estar sometida a medidas de control, incluida autorización previa, y que el uso de la fuente de agua no debe comprometer los objetivos ambientales de la fuente ni de la masa de agua recargada”.

En lo que se refiere a las plantaciones de **almendro, pistacho, nogal u otros frutos secos**, el informe considera que utilizar el **riego agrícola** como **vía principal de recarga** no es **aconsejable** por las siguientes razones:

1. Lixiviación excesiva de nutrientes. La aplicación de volúmenes superiores a las necesidades del cultivo puede arrastrar nitrógeno, fósforo, sales y otros compuestos presentes en el suelo hacia capas profundas, aumentando el riesgo de contaminación difusa de las aguas subterráneas. Este aspecto es especialmente relevante en el marco de la Directiva 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario.
2. Riesgo de asfixia radicular. Los frutos secos, y especialmente el almendro, requieren suelos bien drenados y son poco tolerantes a condiciones prolongadas de saturación. El exceso de agua reduce la disponibilidad de oxígeno en la zona radicular, limita la actividad de las raíces y puede comprometer el vigor y la productividad del cultivo.
3. Aumento del riesgo de enfermedades de raíz y cuello. Las condiciones de humedad elevada y persistente favorecen problemas sanitarios asociados al cuello y al sistema radicular, especialmente en suelos pesados o con drenaje limitado.
4. Baja eficiencia como sistema de recarga controlada. La parcela agrícola no siempre coincide con las zonas de mayor capacidad de infiltración o conexión pág. 17 efectiva con el acuífero. Parte del agua aplicada puede quedar retenida

en horizontes superficiales, generar escorrentía, encharcamientos o pérdidas no controladas, sin garantizar una recarga efectiva y cuantificable.

5. Dificultad de control y trazabilidad. La recarga mediante sobrerriego agrícola es mucho más difícil de medir, justificar y controlar que una actuación específica de recarga gestionada. La Directiva 2000/60/CE exige, para las masas de agua subterránea, conocer aspectos como la ubicación de los puntos de recarga artificial, las tasas de recarga y la composición química del agua introducida.
6. Posible deterioro de la calidad de la masa de agua. La recarga no debe evaluarse solo en términos de volumen. Si el agua infiltrada arrastra nitratos, sales, residuos de fertilizantes o fitosanitarios, la actuación puede ser contraproducente respecto a los objetivos de la Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Llegando a la **conclusión de que**, se considera más adecuado **concentrar estas aportaciones en ubicaciones específicamente seleccionadas** para la recarga, con **elevada capacidad de infiltración o conexión hidrogeológica con el acuífero**, y donde sea **posible introducir volúmenes importantes de agua en períodos reducidos de tiempo, bajo control técnico y analítico**. Estas actuaciones pueden realizarse mediante balsas de infiltración, zonas de recarga gestionada, cauces preparados o sistemas de inyección, siempre con autorización y seguimiento de la calidad del agua.

Sin embargo, el **fomento de la oferta de agua regenerada** verá significativamente **limitada su eficacia si no se actúa** sobre el **rechazo**, actualmente predominante en el **sector agrario**, al uso de este tipo de recursos hídricos no convencionales. A fin de incentivar la demanda de agua regenerada por parte de los usuarios agrícolas, resulta **necesario atender a las siguientes cuestiones**:

- I. Agilización de los procedimientos administrativos de concesión y autorización para el uso de aguas regeneradas, habida cuenta de que, en la actualidad, se trata de un procedimiento complejo y dilatado en el tiempo, que exige la aportación de una documentación exhaustiva.
- II. Dotación de mayor flexibilidad al régimen concesional, evitando la fijación de límites rígidos al volumen total concesional, de forma que pueda contemplarse, con carácter excepcional, la ampliación de la dotación global mediante el uso de aguas regeneradas.
- III. Desarrollo de instrumentos financieros eficaces, destinados a facilitar la inversión inicial necesaria para la implantación de infraestructuras de tratamiento

terciario, redes de distribución o balsas de almacenamiento, entre otras, así como a cubrir los costes de explotación y mantenimiento asociados.

En consecuencia, a fin de que la rentabilidad derivada del uso de aguas regeneradas en el sector agrario no se vea condicionada, resulta preciso considerar, para su adecuada implementación, los siguientes factores:

1. Desarrollo prioritario en zonas de elevada escasez hídrica y sobreexplotación de acuíferos.
2. Actuaciones que cuenten con un nivel significativo de ayudas o subvenciones que cubran una parte sustancial tanto de la inversión como de los costes operativos.
3. Comunidades de Regantes próximas a grandes estaciones depuradoras urbanas, a fin de minimizar los costes de transporte y distribución.
4. Zonas costeras, en las que, conforme a la normativa de referencia, se prioriza la plena reutilización de las aguas vertidas directamente al mar.
5. Cultivos de alto valor añadido, capaces de absorber el coste del recurso hídrico a cambio de una mayor seguridad en el suministro.

Por último, atendiendo al **reducido riesgo** que, desde el punto de vista **sanitario**, presenta la utilización de estas aguas para riego, se propone, como medida de **impulso adicional de la demanda, la revisión y simplificación de los criterios sanitarios exigidos**, con el fin de favorecer una **mayor agilidad en su utilización**, así como una reducción de los costes asociados a su implantación.

Para la implementación de todas las propuestas expuestas en este apartado se sugieren las siguientes medidas:

- Que los **planes de mantenimiento y modernización de infraestructuras hidráulicas de la Demarcación** tengan carácter vinculante dentro de la planificación hidrológica e incorporen los siguientes elementos esenciales:
 - i. Obligación de mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de transporte gestionadas por las Administraciones competentes, con objetivos cuantificables de reducción de pérdidas.
 - ii. Prioridad inversora en la rehabilitación de infraestructuras existentes, incluyendo renovación de conducciones, digitalización de redes, sectorización y sistemas de control de caudales.
 - iii. Condicionalidad de las exigencias al usuario final, de forma que cualquier obligación de modernización o mejora de eficiencia en consumos quede supeditada a la ejecución previa o simultánea de actuaciones públicas destinadas a la reducción de ineficiencias en el sistema general.
 - iv. Coordinación entre niveles administrativos, asegurando coherencia entre la planificación estatal, autonómica y de cuenca.

- v. Sistema de evaluación y seguimiento, mediante indicadores públicos de pérdidas, eficiencia hidráulica y grado de ejecución de inversiones
- vi. Que las infraestructuras de defensa, control de caudales ecológicos, etc., asociadas a infraestructuras generales sean asumidas presupuestariamente en su totalidad por el Organismo de Cuenca, al responder a un interés general y no a un beneficio exclusivo del concesionario.
- **Moratoria de restricciones por inacción administrativa:** Suspender cualquier reducción de dotaciones o caudales concesionales fundamentada en el “mal estado de las masas de agua” en aquellos casos donde se demuestre que el deterioro se debe a una falta de limpieza, colmatación de embalses o cualquier actuación de obligado cumplimiento por las Administraciones.

IV. OTRAS PROPUESTAS

Sin perjuicio de lo anteriormente expuesto en relación las fichas indicadas, no obstante, procedemos a continuación a realizar las siguientes otras propuestas:

1.º En relación con los derechos de aguas privadas inscritos en el Catálogo de Aguas Privadas de la Confederación Hidrográfica, se considera oportuno proponer, en el marco de la nueva planificación hidrológica del cuarto ciclo, **su equiparación a las condiciones de transformación en concesión de aguas públicas del derecho inscrito en la Sección C del Registro de Aguas**, conforme a lo previsto en la Disposición Transitoria Tercera bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas, instando, en su caso, a su expresa previsión en el propio texto legal.

2.º Asimismo, se plantea la modificación del artículo 144.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, a fin de **precisar que el cambio de superficie regable, así como el cambio de cultivo, no constituirán por sí mismos una modificación de características de la concesión**, siempre que no implique un incremento del volumen máximo concesional. En este sentido, no resulta razonable impedir, dentro del ámbito de la finca del titular, la reordenación de la superficie de riego para la renovación de plantaciones arbóreas o la adaptación del cultivo a las condiciones agronómicas o a las dinámicas del mercado.

En determinadas circunstancias, el mantenimiento de la rentabilidad económica o del adecuado aprovechamiento del recurso hídrico exige, por razones técnicas, biológicas o edafológicas, la rotación de superficies cultivadas, la sustitución de captaciones, la incorporación de nuevas tecnologías de riego, la modificación de la densidad de plantación o la sustitución de la tipología de cultivo, sin que ello deba conllevar, en modo alguno, la consideración de una alteración sustancial del régimen concesional. En caso contrario, se estaría imponiendo una rigidez normativa que podría resultar contraria a la eficiencia en el uso del recurso y a la propia sostenibilidad del aprovechamiento.

En este sentido, la doctrina del **Tribunal Supremo, en su Sentencia de 30 de mayo de 2001 (RJ 4550)**, establece que la sustitución de la toma de aguas existente por otra nueva no implica un distinto alumbramiento ni supone un incremento de la profundidad autorizada, confirmando la procedencia de la autorización administrativa sin necesidad de transformación del título. De igual modo, la propia resolución judicial reconoce que, con mayor motivo, resultan admisibles actuaciones como la profundización de pozos, siempre que no se incremente el caudal utilizado, en la medida en que determinados cambios de carácter accesorio e ineludible para la continuidad del aprovechamiento deben entenderse comprendidos dentro de las facultades inherentes al derecho del titular reconocido por la legislación de aguas.

3.º Sobre el régimen concesional solicitamos que la normativa del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación contemple expresamente **la distinción existente**, en materia de **modificación de características de las concesiones**, entre aquellas alteraciones que impliquen una variación de **características esenciales** --y que, por tanto, requieran autorización administrativa conforme al artículo 144 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico-- y aquellas otras **modificaciones de carácter no esencial**, que únicamente deberían quedar sujetas a un régimen de comunicación previa ante la correspondiente Confederación Hidrográfica.

Asimismo, se considera necesario proceder a la **reducción de plazos y a la simplificación del procedimiento administrativo** aplicable a las modificaciones de concesiones de aguas destinadas a regadío, habida cuenta de que, en la práctica actual, dichos procedimientos presentan una duración excesiva, superando habitualmente los dieciocho meses previstos en el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

En este sentido, se formulan las siguientes propuestas:

I. Autorización o declaración responsable para variaciones no esenciales de concesiones de regadíos

La diferenciación entre “modificaciones esenciales” y “adaptaciones técnicas de mejora de eficiencia” resulta plenamente coherente con la estructura y finalidad del Registro de Aguas, así como con los principios de eficacia administrativa y sostenibilidad en la gestión del dominio público hidráulico.

El propio artículo 35.7 de la revisión de los planes hidrológicos ya contempla una vía específica de “actualización” frente al concepto de “modificación” concesional, al establecer que la mera concreción o corrección de determinadas características --como coordenadas UTM, superficies o datos descriptivos-- no constituye una modificación de las condiciones de la concesión, sino una simple actualización susceptible de ser acordada mediante resolución motivada.

En coherencia con dicho criterio, carece de sentido técnico, económico y ambiental someter al procedimiento completo de modificación concesional --con plazos que en la

práctica pueden superar ampliamente los 18 meses-- actuaciones que no incrementan la presión sobre la masa de agua ni alteran los elementos esenciales del derecho concesional, tales como:

- la sustitución de sondeos agotados o deteriorados;
- la modernización de sistemas de riego (por ejemplo, de aspersión a goteo);
- los cambios de cultivo;
- o las transmisiones de titularidad,
- siempre que no se modifique el volumen autorizado ni la superficie regable.
- Además, el artículo 24 de la revisión de los planes hidrológicos obliga expresamente a considerar las mejoras derivadas de la modernización y de la eficiencia en el uso del agua, lo que refuerza la necesidad de adaptar los procedimientos administrativos a esta realidad.

Por ello, se propone:

1.-Establecer normativamente una diferenciación clara entre:

- las “modificaciones esenciales” de las concesiones, que afecten al volumen, uso, superficie o presión sobre la masa de agua; y
- las “adaptaciones técnicas de mejora de eficiencia”, que mantengan inalterados dichos parámetros esenciales.

2.-Prever para estas últimas un régimen simplificado basado en:

- autorización administrativa abreviada, con plazo máximo de resolución de tres meses; o
- declaración responsable, acompañada de memoria técnica justificativa.

3.-Incluir expresamente dentro de este régimen simplificado:

- sustitución de captaciones o sondeos;
- modernización de sistemas de riego;
- cambios de cultivo;
- actualizaciones técnicas de explotación;
- y transmisiones de titularidad que no alteren las condiciones esenciales de la concesión.

La implantación de este mecanismo permitiría evitar la paralización innecesaria de explotaciones agrarias por trámites de carácter meramente técnico, favoreciendo simultáneamente: la modernización de regadíos; el ahorro y eficiencia hídrica; la

seguridad jurídica de los concesionarios; y el cumplimiento del principio de eficacia administrativa recogido en el artículo 103 de la Constitución Española.

Asimismo, esta simplificación resultaría coherente con los principios de buena regulación, proporcionalidad y reducción de cargas administrativas previstos en la normativa administrativa común y en las políticas europeas de modernización y uso eficiente del agua.

- II. **Informe de compatibilidad con el Plan en procedimientos de novación que no impliquen nuevas presiones sobre las masas de agua:** Limitar a un plazo máximo la emisión del informe de compatibilidad con el plan hidrológico por parte de la Oficina de Planificación, tras el cual se entendería favorable si no hay respuesta. Extensión de esta lógica de silencio positivo a los informes de compatibilidad en procedimientos de novación que no impliquen nuevas presiones sobre las masas de agua, basándose en el principio de **seguridad jurídica** y en la necesidad de no trasladar al administrado la ineficiencia de la carga de trabajo de la Oficina de Planificación.

Establecer un plazo máximo para este informe de trámite es ajustado al principio de buena administración. Si la Administración no detecta una incompatibilidad en un plazo razonable (por ejemplo, 3 meses), el silencio positivo garantiza que el administrado no se vea perjudicado por la dilación de un órgano interno.

- III. **Simplificación de las novaciones o renovación de concesiones existentes para regadío:** Solicitar la inclusión de una disposición normativa que establezca la **presunción de compatibilidad** para concesiones consolidadas que no alteren sus características esenciales, permitiendo una renovación mediante un procedimiento abreviado o declaración responsable. Teniendo carácter preferente la renovación de las concesiones existentes frente al otorgamiento de nuevas concesiones de regadío, en virtud del *principio prior in tempore potior in iure*.

Las explotaciones de cultivos leñosos o modernizadas requieren horizontes temporales que exceden los ciclos de planificación. Si el uso ya ha sido evaluado ambientalmente y es compatible con el Plan, la reiteración de trámites exhaustivos vulnera el principio de eficacia administrativa.

- IV. **Proponer una cláusula de "congelación normativa"** para aquellos expedientes que hayan superado el plazo legal de resolución de 18 meses por causas no imputables al interesado, garantizando que no se les apliquen restricciones sobrevenidas de un nuevo Plan que no estaban previstas al inicio del procedimiento.
- V. **Flexibilizar la expresión “*modificación de las condiciones del aprovechamiento*”** que conlleva la transformación de la titularidad privada de las aguas subterráneas

en concesión de aguas públicas (Disposición Transitoria Tercera bis del TRLA), únicamente cuando supongan un aumento del caudal realmente utilizado, cambios en el punto de toma o en el uso de las aguas. El cambio de la ubicación del pozo por antigüedad no puede llevar a la *conversio tituli* de aguas privadas a aguas públicas. Esto lleva a que las sustituciones de los pozos o sondeos no se notifiquen a la Confederación hidrográfica.

- VI. **Facilitar el traspaso de aguas privadas a públicas (concesión):** Permitir el traspaso de aguas subterráneas privadas (anteriores al 1.1.1986) anotadas en el Catálogo de aguas privadas o aprovechamientos temporales de aguas privadas (hasta 2035) a concesión de aguas públicas respetando los caudales y el volumen máximo que se tenía reconocido el usuario y que está aprovechando. La reducción de caudales penaliza y no incentiva.

Por todo lo cual, **SOLICITO A LA CONFEDERACIÓN:**

Que se tengan por admitido este escrito junto con la documentación que se acompañan y se tengan por cuenta las propuestas, observaciones y sugerencias al Esquema provisional de Temas Importantes del Plan Hidrológico del Duero del cuarto Ciclo (2028-20233).



En Valladolid, a 28 de mayo de 2026.

Fdo.: D. Juan Gabriel [REDACTED]

En representación de la ASOCIACIÓN DE FRUTOS SECOS ESPAÑOLA

INFORME TÉCNICO PERICIAL

CONSIDERACIONES TÉCNICAS RELATIVAS AL 4º CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCAS HIDROGRÁFICA DEL DUERO.

Documento Pericial elaborado a petición de AFSE (Asociación de
Frutos Secos Española)

Lleida, 19 de mayo de 2026.

Joan Girona i Gomis
Dr. Ingeniero Agrónomo.
Investigador Senior del IRTA

Índice del Documento

Tema DU-01. Contaminación Difusa.....	1
Introducción. Contextualización histórica reciente del cultivo de los frutos secos en España.	1
Contaminación Difusa por Nutrientes Agrícolas y muy concretamente por Nitratos....	4
Riegos “Anti-Heladas”	6
Suelos alomados	7
Tema DU-06. Relevancia del regadío y sostenibilidad	8
Requerimientos Hídricos de los cultivos de Frutos Secos.	8
Observaciones sobre las dotaciones de agua de riego.	13
Eficiencia de los sistemas de riego.	13
Tema DU-07. Optimización de la gestión de la oferta de los recursos hídricos.	
Infraestructuras.	15
Excedentes de agua y su gestión.	15
Recarga de Acuíferos.	15

Tema DU-01. Contaminación Difusa.

Introducción. Contextualización histórica reciente del cultivo de los frutos secos en España.

El cultivo de frutos secos (almendras, nueces, pistachos, avellanas) es la producción agrícola de especies leñosas caducifolias, caracterizadas por frutos con bajo contenido en agua (<50%) y alto valor energético. Son cultivos de huerto, a menudo intensivos, mecanizados y con gran rentabilidad a largo plazo, adaptables tanto a regadío como a secano.

Los cultivos más importantes de los denominados frutos secos en España son: Almendro, Nogal, Pistachero y Avellano.

Desde un punto de resistencia a la sequía podríamos agrupar estos cuatro cultivos en dos grupos: Los resistentes a la sequía (Almendro y Pistachero) y los no resistentes a la sequía (Nogal y Avellano). Razón por la que cultivos como el Almendro y el Pistachero se encuentran también en condiciones de secano y el Nogal y Avellano, no.

La resistencia del Almendro al secano ha inducido a que durante mucho tiempo se asociara este cultivo únicamente a condiciones de secano (Fotografía 1), aunque la realidad sea muy diferente (Fotografía 2). El Almendro es un cultivo de los denominados plásticos hídricamente, que se adaptan al secano y que tienen una respuesta productiva muy positiva al regadío. No obstante, aún hoy en día en el imaginario de una gran parte de nuestra sociedad el almendro se asocia a secano, cuando la realidad del cultivo es completamente diferente. El almendro es uno de los cultivos más interesantes cuando se cultiva en condiciones de regadío, con un aporte nutricional adecuado y con las técnicas de cultivo y sanidad vegetal adecuadas.



Fotografía 1. Dos imágenes características de plantaciones típicas de un almendro de secano, y como cultivo marginal. (Origen de las imágenes de <https://bolschare.com/> y <https://cita-aragon.es/>, respectivamente).



Fotografía 2. Dos imágenes características de plantaciones modernas de almendro en regadío. (Origen de las imágenes de <https://www.agroclm.com/> y del autor del informe, respectivamente).

Este paradigma diferencial de lo que es actualmente el cultivo del Almendro y de lo que había sido en el pasado suele introducir algunas distorsiones en la valorización tanto de su capacidad productiva como de los requerimientos para mantener este potencial. Es muy importante entender que el Almendro en regadío es un cultivo exigente, como lo son muchos otros cultivos de regadío, y muy lejos de un cultivo de secano, que sería, a veces la visión de gran parte de la sociedad.

La misma narrativa utilizada en el Almendro, se podría aplicar al Pistacho, ya que hasta hace pocas décadas era una especie cultivada en los márgenes y sin ningún cuidado agronómico, aunque su potencial productivo en regadío es de nuevo muy elevado.

El almendro presenta una respuesta productiva muy bien estudiada y muy dependiente de las disponibilidades de agua por parte del cultivo. La figura 1 ilustra esta dependencia y pone de manifiesto:

1. Que sin agua no hay producción de almendra (punto rojo de la Figura 1). En zonas de la geografía española y mediterránea, en general, donde se concentraban precipitaciones próximas a los 450 mm, se podían ver plantaciones de almendro de secano con una mínima producción estable. Con los cambios de regímenes pluviométricos inducidos por el Cambio Climático, estas precipitaciones se han reducido de forma importante en los años secos (que son más frecuentes y secos) y como ha subido la temperatura estos almendros de secano van desapareciendo.
2. Que para obtener producciones satisfactorias y que aseguren la viabilidad y sostenibilidad de las plantaciones y de las empresas agrarias asociadas se requieren volúmenes de agua muy importante (punto verde de la Figura 1). La cuantía de los requerimientos hídricos dependerá de la zona donde se ubique la plantación, del año climático específico y de las características de la plantación (densidad de árboles, tamaños de copa, orientación) pero, en términos generales, los valores que se presentan en la Figura 1 son muy próximos a las de las diferentes realidades.

Esta misma relación entre disponibilidad de agua y producción se puede presentar para el resto de los cultivos de frutos secos.

Como conclusión hay que entender que los frutos secos son cultivos de regadío, y que su concepción como cultivo de secano es una visión muy alejada de la realidad presente y tremendamente improbable de la realidad futura.

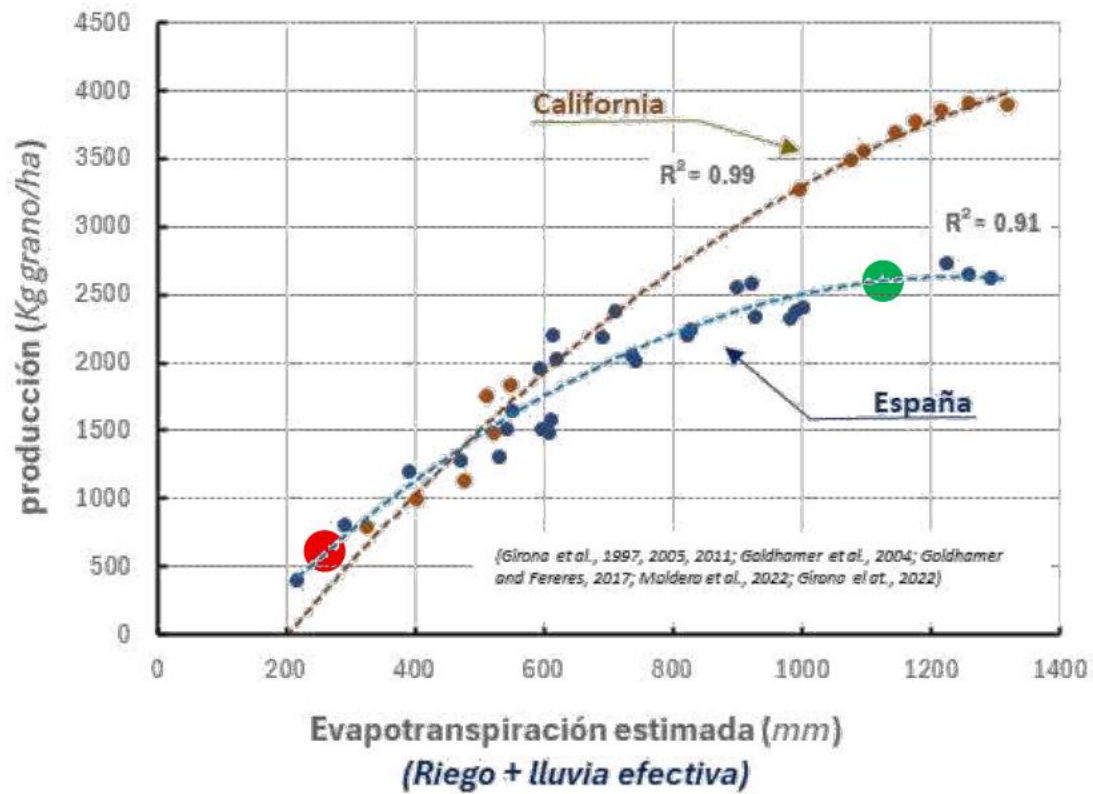


Figura 1. Respuesta productiva del Almendro a diferentes dotaciones de agua en california y en España. El punto verde representa una plantación de almendro plenamente productiva y con dotaciones de agua total (riego + lluvia efectiva) alrededor de 1100 mm. El punto rojo representa una plantación de secano con disponibilidades de agua alrededor de los 250 mm de lluvia efectiva (que podrían representar unos 450 mm de lluvia total) y con una producción marginal. (Fuente: Girona, 2026).

Contaminación Difusa por Nutrientes Agrícolas y muy concretamente por Nitratos

Los cultivos requieren de elementos nutritivos para su actividad basal y en algunos casos como en los cultivos de frutos secos muy dependientes de la carga productiva de los mismos. Para ilustrar este concepto se aporta la Figura donde se representa la dependencia de la producción a la disponibilidad de Nitrógeno y Potasio, donde se observa que no se pueden obtener buenas producciones sin una alta disponibilidad de estos elementos nutritivos.

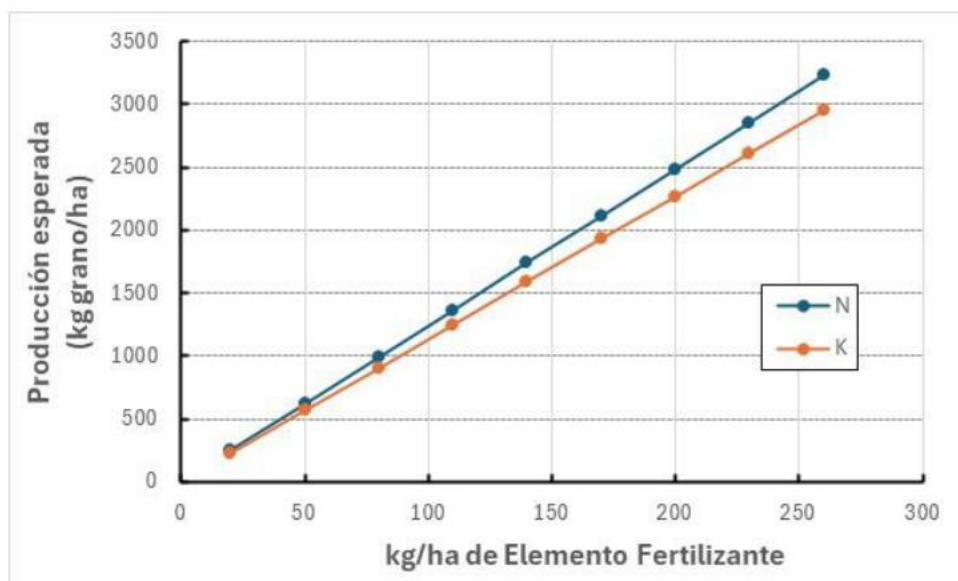


Figura 1. Producción de almendra esperada en base a diferentes aportaciones de N y de K.

Es imprescindible poner a disposición de las plantas los nutrientes que requieren para asegurar la producción esperada, pero su aplicación debe ser lo más acurada (quirúrgica) posible, para evitar daños ambientales no deseados como se detalla a continuación.

La correcta aplicación de los fertilizantes es un elemento clave para una agricultura moderna, productiva y ambientalmente responsable. Hoy, la actividad agraria no solo tiene la función de producir alimentos y materias primas, sino también la responsabilidad de hacerlo preservando el suelo, el agua y la biodiversidad. En un contexto de presión sobre los recursos hídricos y de mayor sensibilidad social y normativa frente a la contaminación, el manejo de la fertilización se convierte en una pieza central de la sostenibilidad. Fertilizar bien no es únicamente “aportar nutrientes”, sino hacerlo con criterio técnico, en la dosis adecuada, en el momento oportuno y con la técnica más eficiente, evitando pérdidas que puedan acabar afectando al entorno.

En este sentido, la fertiirrigación se ha consolidado como una de las herramientas más eficaces para mejorar la eficiencia del abonado, ya que integra la aportación de nutrientes con el sistema de riego. A diferencia de una fertilización realizada “de una sola vez”, la fertiirrigación permite fraccionar las dosis y adaptarlas a las necesidades reales del cultivo a lo largo del ciclo, reduciendo pérdidas y aumentando el aprovechamiento. Esto es

especialmente importante en zonas de regadío, donde el movimiento del agua en el perfil del suelo puede favorecer pérdidas de nutrientes si no se gestiona correctamente.

La lixiviación se produce principalmente cuando coinciden dos factores: exceso de agua y exceso de nutrientes solubles que el cultivo no puede absorber en ese momento. El nitrógeno en forma de nitrato (NO_3^-) es particularmente vulnerable, porque es muy móvil y puede desplazarse fácilmente con el agua que percola hacia capas profundas del suelo. Si la fertilización es elevada y el riego es abundante (o se producen episodios de lluvia intensa), el riesgo de lixiviación aumenta de manera notable. Las consecuencias son relevantes: por un lado, la contaminación por nitratos supone un problema ambiental y de salud pública, al afectar a acuíferos y masas de agua; por otro, representa una pérdida económica directa para el agricultor, que está pagando un fertilizante que el cultivo no aprovecha.

Una fertirrigación bien diseñada permite atacar el problema desde su origen: sincronizar la oferta de nutrientes con la demanda del cultivo. Esto implica ajustar la concentración y el volumen de nutrientes aplicados según el estado fenológico, el crecimiento vegetativo, la carga de fruto y las condiciones ambientales. En muchos cultivos, por ejemplo, la demanda de nitrógeno y potasio aumenta en fases de crecimiento intenso o durante el llenado de frutos, mientras que en otros momentos (postcosecha, reposo o periodos de baja actividad vegetativa) las necesidades disminuyen. Aplicar dosis uniformes durante todo el año suele ser ineficiente y aumenta el riesgo de pérdidas. En cambio, fraccionar y ajustar el plan de fertirrigación puede reducir significativamente la lixiviación y mejorar la respuesta productiva.

Para conseguirlo, conviene seguir algunos principios básicos de manejo. En primer lugar, es imprescindible contar con un plan de fertilización fundamentado en análisis de suelo, agua y, cuando sea posible, análisis foliares o de savia, para conocer tanto la disponibilidad de nutrientes como el estado nutricional del cultivo. También es importante considerar el contenido en nutrientes del agua de riego, ya que en algunos casos (por ejemplo, aguas con nitratos o con bicarbonatos elevados) una parte de la fertilización ya está entrando en el sistema sin que se tenga plenamente en cuenta.

En segundo lugar, debe existir un buen control del riego, porque no puede haber fertirrigación eficiente con un riego ineficiente. El exceso de riego provoca percolación profunda y, por tanto, arrastre de nutrientes. Ajustar la lámina de riego a la evapotranspiración real, utilizar sondas de humedad u otros indicadores del estado hídrico del suelo y evitar riegos demasiado largos que superen la capacidad de retención del suelo son medidas muy efectivas para reducir el riesgo de lixiviación. En suelos arenosos o poco profundos, este control es todavía más crítico, debido a su menor capacidad de retener agua y nutrientes.

Otro aspecto esencial es el manejo del sistema de fertirrigación. Para asegurar la eficacia, se necesita una distribución homogénea del agua y del fertilizante, con un mantenimiento correcto de filtros y emisores y con la supervisión de posibles obturaciones. La uniformidad es determinante: si una parte de la parcela recibe más agua o más fertilizante que otra, se generan zonas con exceso (mayor riesgo de lixiviación) y zonas con déficit (menor rendimiento). También es recomendable introducir el fertilizante durante la parte central del riego, evitando inyectarlo al inicio o al final, y realizar un breve lavado final con agua limpia para aclarar las líneas, siempre sin prolongar el riego más de lo necesario.

Además, la elección del fertilizante y su compatibilidad también cuentan. Ajustar el pH de la solución nutritiva cuando sea necesario, evitar mezclas incompatibles que provoquen precipitados y controlar la conductividad y las concentraciones aplicadas ayuda a que el sistema funcione de forma estable y eficiente. En paralelo, la aplicación fraccionada facilita corregir la estrategia en tiempo real: si el cultivo presenta síntomas de carencia o si las condiciones climáticas cambian (ola de calor, lluvias, menor crecimiento), el programa puede ajustarse con rapidez, evitando tanto déficits como excesos.

En definitiva, optimizar la aplicación de fertilizantes mediante técnicas de fertirrigación es una estrategia que combina productividad y protección ambiental. Reducir las pérdidas por lixiviación significa proteger el agua subterránea, mantener la fertilidad del suelo, disminuir el impacto ecológico y mejorar la eficiencia económica del sistema productivo. En un escenario de costes crecientes de los insumos y de exigencias regulatorias cada vez más estrictas, la fertirrigación bien gestionada se convierte en una herramienta de precisión imprescindible: aportar lo que hace falta, cuando hace falta y donde hace falta, para sostener una agricultura rentable y, al mismo tiempo, compatible con la preservación del medio.

La utilización de sensores que informen de la evolución de las láminas de agua en los diferentes perfiles del suelo es imprescindible para asegurar una mínima incidencia de contaminación difusa.

Las plantaciones modernas de almendro cuentan con sistemas de riego sofisticados para aplicar los inputs (recursos naturales) imprescindibles, de una forma eficiente que evite pérdidas de fertilizantes, al igual que pérdidas de agua, asegurando así su viabilidad económica (los nutrientes son caros o muy caros para el productor) y su viabilidad ambiental que asegure la persistencia de estos suelos y medio natural.

Consideraciones finales:

- La limitación a un valor fijo de nutrientes puede afectar directamente a la productividad de estos cultivos.
- Sería más razonable una limitación proporcional a las extracciones (básicamente al nivel de producción), que para estos cultivos está bien caracterizada.
- Con sistemas modernos de riegos y un mínimo de sensores se puede controlar la lixiviación, y en definitiva la contaminación difusa.
- Si se actúa de forma correcta en la gestión del riego y fertilizantes es más controlable la contaminación difusa en regadío de lo que lo es en secano.

Riegos “Anti-Heladas”

Los riegos “anti heladas” se utilizan para minimizar los efectos de las heladas primaverales básicamente en almendro y que puedan dañar al fruto en los momentos más sensibles de su crecimiento. Estos momentos se ubican entre el cuajado de frutos (justo después de floración y unas semanas después). El fundamento de estos riegos es proporcionar un volumen de agua que pueda congelarse alrededor del fruto. El sistema no protege porque “moja” el árbol; protege porque mantiene agua líquida congelándose continuamente sobre o cerca del tejido sensible, liberando calor latente y evitando que la temperatura del tejido

esté por debajo de su umbral de daño. Téngase en cuenta que a 0 °C se congela el agua, pero no los tejidos vegetales, éstos requerirían temperaturas de -1.0 a -1.5 °C, si se consigue que vaya llegando agua

Para que esta acción protectora sea efectiva deben utilizarse sistemas de riego que mojen en su totalidad las copas de los árboles, y se estima que para un evento (riego de una helada de 8 horas) se podrían requerir hasta un máximo de 300 m³/ha (30 mm), aunque existan otros sistemas más eficientes (también más exigentes en el diseño y manejo) como la micro-aspersión que para este mismo episodio se podrían utilizar unos 16 mm de agua.

Por el momento en que se requieren los riegos “anti heladas” (generalmente meses de marzo y abril en las variedades modernas) normalmente no hay limitación de agua en los sistemas hidráulicos, y en muchos años (excepto en períodos de sequía) deberían considerarse como agua de emergencia y no entrar en el computo de dotaciones de riego, ya que muy probablemente el que se use puntalmente esta agua o no, no va a tener ningún efecto sobre las servitudes del agua ambiental o en el balance final anual.

Suelos alomados

Los suelos alomados en almendro no se hacen para gastar menos agua, sino para manejar mejor el exceso de agua en la zona sensible del cuello y las raíces. No reducen automáticamente las necesidades hídricas del cultivo, pero obligan a un riego más preciso: normalmente riegos más cortos, bien localizados y con control de la humedad en el lomo para evitar tanto estrés hídrico como saturación.

Tema DU-06. Relevancia del regadío y sostenibilidad

Requerimientos Hídricos de los cultivos de Frutos Secos.

Todos los cultivos requieren agua como un elemento vital de su desarrollo, y en este sentido los cultivos de frutos secos no son una excepción. Téngase en cuenta que la denominación de frutos secos les viene dado porque en los frutos el porcentaje de agua es relativamente baja, en general inferior a un 20%, comparándolos con otros frutos como por ejemplo el melocotón que puede tener más del 85% de agua, no porqué puedan vivir sin agua.

Son muchos los procesos de las plantas en las que interviene el agua como factor indispensable, pero de todos ellos hay 4 que son fundamentales:

- Fotosíntesis.
- Crecimiento vegetativo.
- Refrigeración.
- Transporte de Nutrientes.

Y estos procesos si no se dispone de agua se limita su potencialidad, y en definitiva la productividad potencial, ya sea un melocotonero, un olivo o un cultivo de frutos secos.

El volumen de agua que requieren los cultivos tampoco es muy diferente entre estos cultivos, siempre y cuando algunos parámetros básicos como la intercepción de radiación, la regulación estomática y algún componente fisiológico adicional se hayan normalizado, porqué desde un punto de vista físico el agua que utilizan los cultivos se puede estimar en base a la radiación o al calor que deben disipar. Una planta grande expuesta al sol (como todos los cultivos) se calienta y debe disipar este calor transpirando (igual que hacemos los humanos, por ejemplo, sudando (transpirando), para rebajar la temperatura del cuerpo).

Aunque no con diferencias muy grandes, sí que existen divergencias en el requerimiento del volumen de agua de cada cultivo, y se podría decir de cada parcela de cultivo (diferentes marcos de plantación, sistemas de formación, desarrollo de los árboles, carga de frutos, ..). Todos estos parámetros deberán tenerse en cuenta en la programación de riego a nivel de parcela concreta, pero para hacer una estimación formal de los requerimientos a niveles generales existe en procedimiento del **Balance Hídrico**, que tubo su máximo desarrollo en la publicación de FAO (FAO056) (Allen et al., 1998) y que básicamente lo que propone es estimar las demandas hídricas de los cultivos en base a la siguiente expresión:

$$ET_c = ETo * Kc$$

Donde la ETo sería la Evapotranspiración de referencia que nos proporcionan las estaciones agroclimáticas (sistema SIAR a nivel de la mayoría de regiones en España, con dos particularidades: el sistema MeteoCat en Catalunya, y el sistema Euskalmet en el País Vasco), la ET_c sería la demanda Evapotranspirativa del cultivo a estudiar, y el Kc el coeficiente de cultivo que es capaz de relacionar la ETo con la ET_c .

Algunos de los coeficientes de cultivo (K_c) publicados en FAO056 no se ajustaban a la realidad porque en aquel momento no se habían estudiado con profundidad, y esto sucedía para algunos de los cultivos arbóreos y muy especialmente en los cultivos de frutos. Años más tarde, en 2012, FAO publicó FAO066 (Requerimientos de Agua de los Cultivos) (Steduto et al., 2012) donde se actualizan estos coeficientes de cultivo para la mayoría de los cultivos y en concreto para los cultivos de frutos secos.

En la actualidad FAO056 y FAO066 son las dos referencias mundialmente reconocidas para hacer la estimación (cálculo) de las necesidades hídricas de los cultivos, y a modo de simplificar FAO056 establece como hay que determinar la ETo , mientras que FAO66 se focaliza más en los K_c , actualizando sus valores.

En este sentido hay que evidenciar que los K_c que aparecen en FAO056 no son los adecuados para la estimación de la demanda hídrica de los cultivos de frutos secos, y sí lo son los K_c que aparecen en FAO066.

Para tener una visión de que tipo de información nos proporciona aplicar los K_c de FAO066 en la Figura 1 se puede observar la relación entre la producción y la disponibilidad de agua que permitirá una Evapotranspiración concreta.

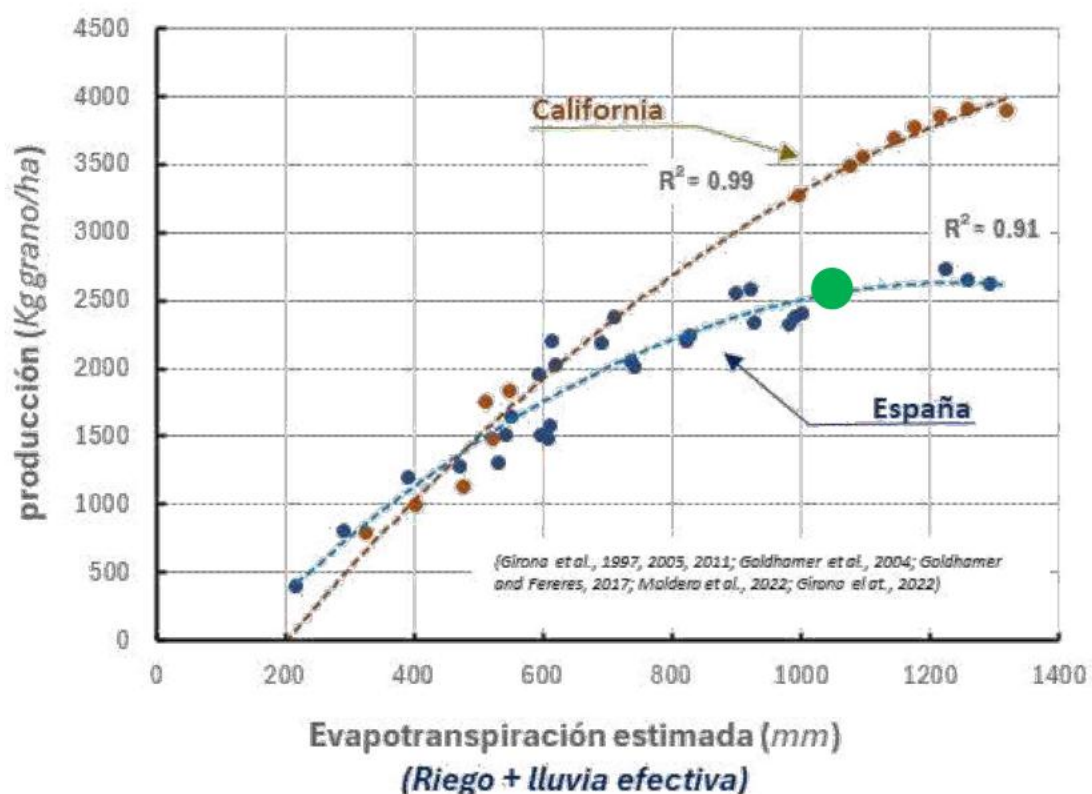


Figura 1. Respuesta productiva del Almendro a diferentes dotaciones de agua en California y en España. (Fuente: Girona, 2026).

Los coeficientes de cultivo (K_c) propuestos para España serían los que nos proporcionarían una producción alta, pero no con los requerimientos hídricos más altos que se podrían obtener (Punto verde de la Figura 1).

Los coeficientes que se proponen para España serían los que se presentan en la Tabla 1. No obstante, si se observaran condiciones específicas de las parcelas (densidad de plantación o tamaño de los árboles) estos Kc deberían modificarse.

Tabla 1. Coeficientes de Cultivo Mensuales para aplicar como genéricos a los diferentes cultivos de Frutos Secos que atienden a este informe.

Mes	Cultivo		
	Almendo	Nogal	Pistachero
Marzo	0,40	0,20	0,20
Abril	0,60	0,61	0,32
Mayo	0,85	0,83	0,72
Junio	1,00	0,97	1,02
Julio	1,09	1,14	1,07
Agosto	1,09	1,14	1,04
Septiembre	1,12	1,03	0,84
Octubre	0,72	0,70	0,53

Una vez determinada la ETc ($ETc = ETo \times Kc$), para saber las necesidades netas de riego se restará de la ETc la Lluvia Efectiva (Pef) ($NNR = ERc - Pef$), y finalmente para determinar los requerimientos brutos de riego, se aplica la eficiencia del sistema de riego (Efsr) ($NR = NNR / Efsr$)

$$NNR = ETc - Pef$$

$$NR = NNR / Efsr$$

Para entender el porqué de los coeficientes de cultivo (Kc) propuestos, se focaliza el detalle en los Kc del Almendo.

La tabla “Estimaciones de los valores de coeficientes de cultivo mensual (Kc) para almendros” del artículo “Almendo” de FAO066 (Goldhamer y Girona, 2012), (Tabla 2), muestra 6 columnas de Kc mensual, de las cuales, cuatro corresponde al cultivo del almendo, concretamente que llevan como encabezado los siguientes textos “Feres y Puech (1981)”, “Sanden (2007)”, “Goldhamer (sin publicar)” y “Girona (2006)”. En estas cuatro columnas se puede observar que el valor del Kc máximo (que coincide en el mes de agosto) difiere en todas. La razón de ello es que estos cuatro grupos proviene de 4 tipos diferentes de plantaciones. La característica básica diferencial era el % de intercepción de radiación que para las cuatro tipologías de parcela de referencia eran del 50%, 65%, 75% y 60% respectivamente (en el mismo orden de las cuatro columnas). La relación existente entre el Kc máximo de cada columna, con su % de intercepción de radiación se obtiene un índice de correlación muy alto (Fig. 2).

Se estima que el porcentaje de intercepción de radiación de una plantación típica de almendo en regadío en España podría estar en valores del 66%, que al aplicar la relación de la Figura 2 se corresponde con el valor de Kc máximo para el almendo de 1,09.

Tabla 2. Estimaciones de los Coeficientes de Cultivo (Kc) en árboles caducifolios como el almendro

TABLA 1 Estimaciones de los valores del coeficiente de cultivo mensual (K_c) para árboles caducifolios maduros (primera columna), almendros (columnas dos a cinco) y árboles de durazno o melocotón (última columna).

	Doorenbos y Pruitt (1977)	Fereres y Puech (1981)	Sanden (2007)	Goldhamer (sin publicar)	Girona (2006)	Ayars et al. (2003)
Marzo	0.50	0.60	0.59	0.20	0.40	0.28
Abril	0.75	0.71	0.78	0.67	0.65	0.48
Mayo	0.90	0.84	0.92	0.95	0.80	0.68
Junio	0.95	0.92	1.01	1.09	0.92	0.88
Julio	0.95	0.96	1.08	1.15	0.96	1.06
Ago.	0.95	0.96	1.08	1.17	1.05	1.06
Sep.	0.85	0.91	1.02	1.12	0.85(*)	1.06
Oct.	0.80	0.79	0.89	0.85	0.60	0.90
Nov.	0.70		0.69		0.40	

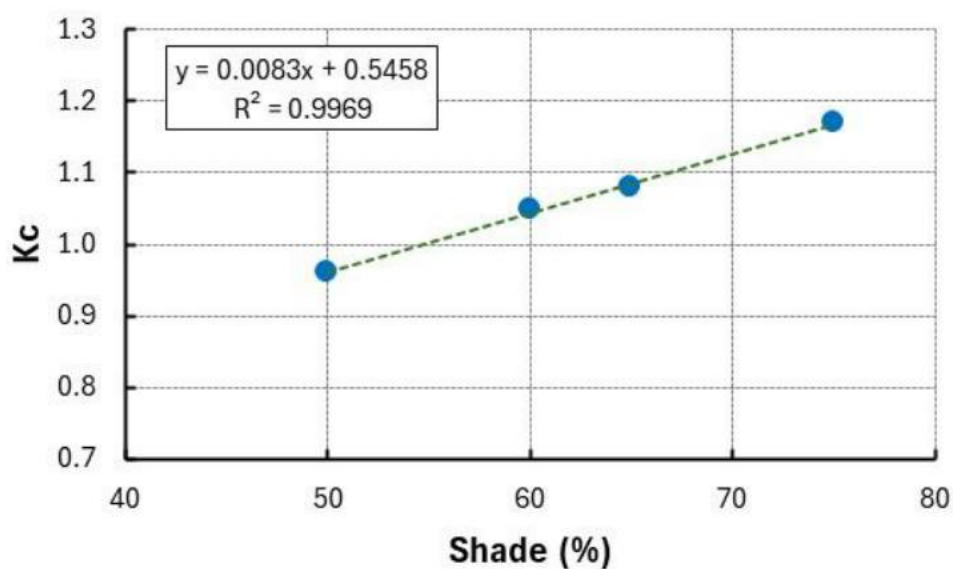


Figura 2. Correlación (dependencia) del Kc de Cultivo con el % Intercepción de Radiación en el cultivo del Almendro.

Aplicando esta metodología se determinan los requerimientos de riego (necesidades totales de riego (NR)) para los cultivos del Almendro (Tabla 3), Nogal (Tabla 4) y Pistachero (Tabla 5) para diferentes ubicaciones la zona de influencia de la vertiente hidráulica del Duero.

Tabla 3. Sumario de los Requerimientos Netos y Brutos de Riego para el Cultivo del **Almendro** en diferentes zonas de la **Cuenca Hidrográfica del Duero**

Identificación			Requerimientos Brutos (m ³ /ha)		
C.H.	Estación	Año Climático	Suelo		
			Profundo	Medio	Superficial
Duero		Seco	7720	7865	7981
	Aldearrubia	Medio	5964	6400	6854
	(Salamanca)	Húmedo	5521	5803	6049
		Seco	6966	7095	7229
	Fuentecantos	Medio	4116	4550	4987
	(Soria)	Húmedo	3799	4070	4361
		Seco	7930	8062	8160
	Valbuena de Duero	Medio	7007	7282	7579
	(Valladolid)	Húmedo	5006	5488	5979
		Seco	7736	7854	7986
	Toro	Medio	7030	7329	7609
	(Zamora)	Húmedo	5783	6206	6650

Tabla 4. Sumario de los Requerimientos Netos y Brutos de Riego para el Cultivo del **Nogal** en diferentes zonas de la **Cuenca Hidrográfica del Duero**

Identificación			Requerimientos Brutos (m ³ /ha)		
C.H.	Estación	Año Climático	Suelo		
			Profundo	Medio	Superficial
Duero		Seco	7512	7639	7741
	Aldearrubia	Medio	6112	6545	6987
	(Salamanca)	Húmedo	5552	5835	6125
		Seco	6798	6927	7052
	Fuentecantos	Medio	4159	4597	5035
	(Soria)	Húmedo	3963	4242	4590
		Seco	7660	7766	7914
	Valbuena de Duero	Medio	6913	7209	7478
	(Valladolid)	Húmedo	5187	5635	6068
		Seco	7533	7646	7775
	Toro	Medio	7209	7483	7760
	(Zamora)	Húmedo	5776	6231	6670

Tabla 5. Sumario de los Requerimientos Netos y Brutos de Riego para el Cultivo del **Pistachero** en diferentes zonas de la **Cuenca Hidrográfica del Duero**

Identificación			Requerimientos Brutos (m ³ /ha)		
C.H.	Estación	Año Climático	Suelo		
			Profundo	Medio	Superficial
Duero		Seco	6550	6664	6802
	Aldearrubia	Medio	4346	5794	6253
	(Salamanca)	Húmedo	4827	5110	5393
		Seco	5878	6003	6131
	Fuentecantos	Medio	3306	3746	4181
	(Soria)	Húmedo	3400	3675	4031
		Seco	6630	6773	6889
	Valbuena de Duero	Medio	6179	6461	6727
	(Valladolid)	Húmedo	4294	4726	5173
		Seco	6513	6643	6769
	Toro	Medio	6237	6549	6883
	(Zamora)	Húmedo	5068	5488	5916

Observaciones sobre las dotaciones de agua de riego.

Las dotaciones óptimas que se presentan en las tablas 3, 4 y 5 para los tres cultivos de frutos secos son las adecuadas en cada zona, tipología de suelo y año climático para obtener una producción elevada y estable. Dotaciones menores afectan de forma muy considerable a la producción potencial (como ejemplo véase la Figura 1 de este apartado). A medida que se reducen las disponibilidades de agua de estos cultivos la producción esperada disminuye de forma considerable y se puede ver muy alterada la uniformidad productiva (tanto espacial como temporal).

Esta bajada de producción tiene una componente importante en la estabilidad económica de las explotaciones, que con producciones limitadas pueden no ser rentables y en consecuencia promover su desaparición, con los perjuicios sociales y económicos que ello pueda representar.

Eficiencia de los sistemas de riego.

La eficiencia de riego en las plantaciones modernas de frutos secos es, en general, elevada, especialmente cuando se emplean sistemas de riego localizado de reciente instalación, diseñados con criterios técnicos adecuados y gestionados por profesionales cualificados. Además, en estos cultivos existe una relación muy directa entre una gestión ineficiente del agua y la pérdida de producción, por lo que el propio sistema productivo tiende a favorecer un uso cuidadoso y ajustado del recurso.

En este contexto, la eficiencia estimada de los sistemas de riego localizado utilizados en plantaciones de frutos secos puede situarse en valores elevados, del orden de 0,92 a 0,95 en sistemas de riego localizado enterrado bien diseñados y correctamente manejados. No obstante, estos valores no deben interpretarse como una situación cerrada o definitiva. Incluso en sistemas eficientes existe siempre un margen de mejora asociado al mantenimiento de la instalación, la uniformidad de aplicación, la programación del riego, el control de fugas, la sectorización, el seguimiento de la humedad del suelo y la adaptación de las dosis a las necesidades reales del cultivo.

Por ello, la mejora continua de la eficiencia del riego debe considerarse una exigencia técnica, económica y social. Técnica, porque permite ajustar mejor el agua aplicada a la demanda real del cultivo; económica, porque reduce pérdidas y mejora la productividad del agua; y social, porque contribuye a demostrar que las plantaciones modernas de frutos secos hacen un uso responsable de un recurso limitado. En consecuencia, mantener altos niveles de eficiencia no debe entenderse únicamente como una buena práctica agronómica, sino también como una condición necesaria para reforzar la legitimidad del regadío ante la sociedad.

Tema DU-07. Optimización de la gestión de la oferta de los recursos hídricos. Infraestructuras.

Excedentes de agua y su gestión.

El cambio climático está intensificando la irregularidad hidrológica, con una mayor alternancia entre períodos prolongados de sequía y episodios de precipitaciones abundantes o muy abundantes. Esta mayor variabilidad provoca que, en determinados momentos, se produzcan situaciones acusadas de escasez de agua, mientras que en otros se generen excedentes difíciles de aprovechar con las infraestructuras y sistemas de gestión actuales.

El sistema actual de gestión de las reservas hídricas en España no siempre permite garantizar una disponibilidad regular del recurso a lo largo del tiempo, especialmente durante los períodos de sequía. Los desequilibrios entre fases húmedas y fases secas son hoy más intensos que en el pasado y, además, la capacidad útil de almacenamiento de algunos sistemas de regulación se ve progresivamente reducida por la colmatación de sedimentos en los fondos de los embalses.

En los episodios de lluvias abundantes, una parte muy significativa del agua disponible acaba desembocando en el mar sin poder ser almacenada, regulada o reutilizada. Sin embargo, una mejor capacidad de almacenamiento y gestión de estos excedentes podría contribuir a aliviar las presiones sobre los distintos usos del agua —abastecimiento, agricultura, industria y usos ambientales—, especialmente en los momentos de mayor tensión hídrica durante las sequías.

Por todo ello, sería conveniente que los próximos ciclos de planificación hidrológica de las Confederaciones Hidrográficas incorporasen un análisis específico de la capacidad actual y futura de almacenamiento de agua, incluyendo la capacidad útil real de los embalses, la pérdida de volumen por sedimentación, las posibilidades de mejora de la regulación existente, la recarga gestionada de acuíferos y otras soluciones complementarias de almacenamiento. Este análisis debería permitir valorar qué capacidad de reserva sería deseable en un contexto climático más irregular, con el objetivo de reforzar la seguridad hídrica, reducir la vulnerabilidad frente a las sequías, mejorar el aprovechamiento de los recursos generados en los períodos húmedos y **evaluar la necesidad de invertir en mayor capacidad de almacenamiento (nuevos embalses, recrecimientos de los existentes, interconexión, etc.)**

Recarga de Acuíferos.

La recarga de acuíferos, allí donde sea hidrogeológica, ambiental y administrativamente viable, constituye una estrategia adecuada para aumentar la disponibilidad de recursos hídricos en períodos de sequía, reforzar la resiliencia del sistema y contribuir al buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. No obstante, para que esta actuación sea coherente con el marco europeo vigente, debe realizarse bajo criterios

estrictos de autorización, control de calidad del agua aportada, seguimiento de la masa receptora y prevención de cualquier deterioro químico o ecológico.

Este planteamiento es coherente con la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua, modificada por la Directiva (UE) 2026/805 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de marzo de 2026, por la que se modifican también la Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y la Directiva 2008/105/CE, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. La actualización de 2026 refuerza especialmente el control del estado químico de las aguas, la vigilancia de contaminantes prioritarios y emergentes, y la necesidad de integrar mejor la política hídrica con las políticas sectoriales que pueden generar presiones sobre las masas de agua.

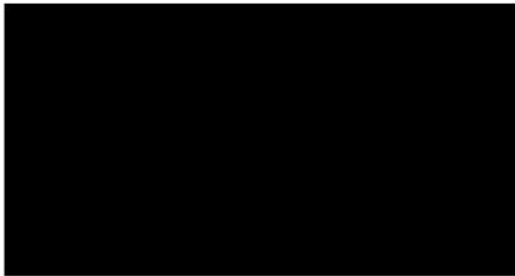
En este contexto, la recarga de acuíferos debe plantearse como una actuación específica de gestión hídrica y no como una consecuencia indirecta de aplicar riegos sobreabundantes en plantaciones de frutos secos durante el invierno o el inicio de la primavera. La Directiva 2000/60/CE ya establece que la recarga artificial o el aumento de masas de agua subterránea debe estar sometida a medidas de control, incluida autorización previa, y que el uso de la fuente de agua no debe comprometer los objetivos ambientales de la fuente ni de la masa de agua recargada.

En plantaciones de almendro, pistacho, nogal u otros frutos secos, utilizar el riego agrícola como vía principal de recarga no se considera aconsejable por las siguientes razones:

- Lixiviación excesiva de nutrientes. La aplicación de volúmenes superiores a las necesidades del cultivo puede arrastrar nitrógeno, fósforo, sales y otros compuestos presentes en el suelo hacia capas profundas, aumentando el riesgo de contaminación difusa de las aguas subterráneas. Este aspecto es especialmente relevante en el marco de la Directiva 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario.
- Riesgo de asfixia radicular. Los frutos secos, y especialmente el almendro, requieren suelos bien drenados y son poco tolerantes a condiciones prolongadas de saturación. El exceso de agua reduce la disponibilidad de oxígeno en la zona radicular, limita la actividad de las raíces y puede comprometer el vigor y la productividad del cultivo.
- Aumento del riesgo de enfermedades de raíz y cuello. Las condiciones de humedad elevada y persistente favorecen problemas sanitarios asociados al cuello y al sistema radicular, especialmente en suelos pesados o con drenaje limitado.
- Baja eficiencia como sistema de recarga controlada. La parcela agrícola no siempre coincide con las zonas de mayor capacidad de infiltración o conexión efectiva con el acuífero. Parte del agua aplicada puede quedar retenida en horizontes superficiales, generar escorrentía, encharcamientos o pérdidas no controladas, sin garantizar una recarga efectiva y cuantificable.
- Dificultad de control y trazabilidad. La recarga mediante sobreirrigación agrícola es mucho más difícil de medir, justificar y controlar que una actuación específica de recarga gestionada. La Directiva 2000/60/CE exige, para las masas de agua subterránea, conocer aspectos como la ubicación de los puntos de recarga artificial, las tasas de recarga y la composición química del agua introducida.

- Posible deterioro de la calidad de la masa de agua. La recarga no debe evaluarse solo en términos de volumen. Si el agua infiltrada arrastra nitratos, sales, residuos de fertilizantes o fitosanitarios, la actuación puede ser contraproducente respecto a los objetivos de la Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Por todo ello, se considera más adecuado concentrar estas aportaciones en ubicaciones específicamente seleccionadas para la recarga, con elevada capacidad de infiltración o conexión hidrogeológica con el acuífero, y donde sea posible introducir volúmenes importantes de agua en períodos reducidos de tiempo, bajo control técnico y analítico. Estas actuaciones pueden realizarse mediante balsas de infiltración, zonas de recarga gestionada, cauces preparados o sistemas de inyección, siempre con autorización y seguimiento de la calidad del agua.



Fdo. Joan Girona i Gomis
Dr. Ingeniero Agrónomo

Curriculum Vitae

CV Abreviado del autor del Informe.

Lleida, 19 de mayo de 2026.

Joan Girona i Gomis
Dr. Ingeniero Agrónomo.
Investigador Senior del IRTA

RESUMEN CURRICULAR ABREVIADO: JOAN GIRONA (Actualizado 05-2026)

Joan Girona Gomis, Ingeniero Agrónomo (UPC, 1984), Doctor Ingeniero Agrónomo (UdL, 1994) y MSc en Horticultura (UC Davis, 1989).

Investigador Científico Senior del IRTA en el Programa de Uso Eficiente del Agua en Agricultura (*Emérito, 05/2026*)

Delegado Institucional del IRTA en las Tierras de Lleida y Pirineos (*Emérito, 05/2026*)

Miembro de la Comisión del Agua del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Cataluña

Miembro del Consejo Asesor Científico de ACATCOR

Miembro del Colectivo REM ADN Rural

Miembro del Equipo de Coordinación del Observatorio Intercolegial del Agua de Cataluña

Trayectoria profesional

Investigador Científico en el IRTA (Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias, Generalitat de Cataluña) desde 1982. Especializado en las relaciones planta-agua, la determinación de las necesidades hídricas, la aplicación de estrategias de riego deficitario controlado en distintos cultivos y en la caracterización de la sensibilidad estacional de los cultivos al déficit hídrico.

En los últimos años ha centrado su actividad en la transferencia e industrialización del conocimiento en gestión del regadío, facilitando su aplicación tanto a nivel de parcela como de comunidad de regantes, así como en la divulgación sobre la necesidad del agua para la producción de alimentos y su uso eficiente.

Producción científica y docencia

Autor de 94 artículos indexados en SCI, más de 170 artículos técnicos y de divulgación científica, y más de 20 capítulos de libro. Ha impartido más de 320 conferencias especializadas, más de 210 cursos de formación y más de 450 conferencias divulgativas. Ha participado en 55 proyectos de investigación y 62 contratos con el sector privado. Director de 11 tesis doctorales y más de 60 tesis de máster.

Actividad institucional e internacional

Co-coordinador desde 1994 del grupo de trabajo IRTA–UC Davis sobre riego eficiente en especies leñosas. Miembro del comité de gestión de REGMED (2008–2010). Organizador de congresos científicos como el VIII International Symposium of Peach (2009, ISHS) y el VIII International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops (2015, ISHS). Director del International Course of Irrigation (UC Davis–IRTA, 2016) y del Curso Internacional de Riego en Almendro (UC Davis–IRTA, 2019). Miembro del grupo SCAR de la UE (2010–2011), del Foro de Copenhague sobre la orientación del programa H2020 (2011) y del grupo de expertos en riego del CADS (Generalitat de Cataluña) desde 2012. Profesor en cursos especializados en universidades españolas e internacionales. Profesor adjunto de la Universidad de Lleida (2011–2016). Investigador Principal del grupo IRTA en el proyecto RIDECO-CONSOLIDER (2007–2012). Miembro del International Forum Rosenberg on Water Policies (2013–2016), del Focus Group Water en EIP-AGRI (2015–2016) y del equipo redactor del Tercer Informe sobre el Cambio Climático en Cataluña (2015–2016).

Otros cargos y reconocimientos

Revisor científico y/o editor asociado en 18 revistas SCI. Director de la Fundación UdL-IRTA (2008–2013). Director General de Alimentación, Calidad e Industrias Agroalimentarias del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Cataluña (julio 2015 – febrero 2016). Fellow ISHS (desde 2022).

Experiencia internacional

Experiencia profesional en Argentina, Australia, Chile, Colombia, Israel, Jordania, Líbano, Marruecos, México, Turquía, Uruguay, Reino Unido, Estados Unidos, Nueva Zelanda y diversos países de la Unión Europea, especialmente Francia, Italia y Portugal.

DOCUMENTO 3

Informe preliminar sobre el estado ambiental de las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo y su relación con los vertidos urbanos

Autores:

Dr. D. Pedro Fernández Molina y D. Pablo Salvatierra Toledo

septiembre 2023

INDICE

1. Introducción	3
2. Resultados de los vertidos de las EDAR en las dos campañas de control	5
3. Resultados de nutrientes y otros contaminantes en ríos de la cuenca del Tajo en las dos campañas de control	11
4. Conclusiones	12
5. Referencias bibliográficas	13

1. Introducción

El río Tajo es el más largo de la península Ibérica, con 1007 Km de longitud. Tiene su nacimiento en los Montes Universales y desemboca en Lisboa, dando sus aguas al Océano Atlántico.

Su cuenca hidrográfica tiene una superficie de 81.477 km², siendo la tercera cuenca más extensa de la península Ibérica, con un 68% en territorio español y el 32% en territorio portugués. Sin embargo, es la cuenca más poblada de la península, con más de 10 millones de habitantes, incluyendo las dos capitales, Madrid y Lisboa. Además, es la cuenca más regulada de España, capaz de almacenar el 20% de la capacidad total (Figura 1).



Figura 1. Demarcación internacional del Tajo (CHT, 2014).

Los vertidos con tratamiento primario u otro (filtro verde, fosa séptica...) suponen prácticamente la mitad de los censados, pero su repercusión es muy pequeña en términos de población. Por el contrario, los tratamientos más rigurosos con eliminación de nutrientes apenas representan un 15%, pero tratan los vertidos de más del 90% de la población equivalente (ETI, 2020).

La magnitud del vertido de aguas residuales a los ríos de esta cuenca se refleja en el dato del caudal aguas abajo de Madrid que es de varios órdenes de magnitud superiores a los del caudal de entrada. Es decir, el agua del río Manzanares tras su paso por la ciudad de Madrid proviene en su mayor parte de vertidos de depuradoras, al igual que ocurre en los tramos bajos de los ríos Jarama y Guadarrama, al llegar a su confluencia con el río Tajo (ETI, 2020).

El estado ambiental de sus masas de agua superficiales está muy deteriorado por el vertido masivo de aguas insuficientemente depuradas (Figura 2). El entorno metropolitano de Madrid, que se acerca ya a los siete millones de habitantes, representa el 82% de la población de la cuenca y la principal área urbana e industrial del país. Dos de sus cuencas (las de los ríos Jarama y Guadarrama) recogen la práctica totalidad de los vertidos de esa gran cantidad de personas y de sus actividades económicas. Y estos desembocan en el Tajo. Los sistemas de depuración madrileños, pese a tratar la práctica totalidad del agua en la región, son incapaces de evitar que los ríos Jarama y Guadarrama

transporten diariamente millones de litros de agua cargada de contaminantes y tienen a los ríos madrileños en un estado perpetuo de deficiente calidad (Cátedra del Tajo UCLM-Soliss, 2023).



Figura 2. Estado de la depuración en la cuenca del Tajo conforme a los requisitos de la Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (ETI, 2020).

Cuando los ríos presentan los valores más altos de indicadores biológicos, y por tanto tenían mejor calidad biológica, son también las que presentan niveles más bajos de nutrientes, y viceversa. Así, los valores más bajos de nitratos, fósforo total, fosfatos y amonio se encuentran en las tipologías referentes a los ríos de montaña (Estado ecológico y químico de los ríos en la cuenca hidrográfica del Tajo 2012/2015).

Los efluentes de EDAR están sujetos a la normativa española derivada de Directiva la 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. En particular, los efluentes de EDAR que tratan aguas residuales de más de 100.000 habitantes equivalentes deben tener concentraciones de sólidos suspendidos totales (SST) inferiores a 35 mg/L y una DBO₅ inferior a 25 mg/L. Dado que el área de estudio se declara como cuenca de un área sensible a la eutrofización por fósforo, existe un límite adicional de 1 mg/L para el fósforo total (Pt) (Bolinches et al., 2020).

Este grupo de investigación calculó el peso relativo que ejercía cada presión sobre las aguas receptoras. Los resultados muestran que en el Tajo Medio el 68% de los nitratos corresponden a vertidos directos de nitratos de EDAR, el 31% corresponde a amonio nitrificado de EDAR y el 1% restante corresponde a nitrato procedente de contaminación difusa. En el caso de los fosfatos, el 84% corresponde a efluentes de EDAR y el 16% restante a contaminación difusa. Estos datos confirman que el vertido de aguas insuficientemente depuradas son los principales contribuyentes a la contaminación fisicoquímica y biológica de las masas de agua (ríos). La principal conclusión es que **las cargas contaminantes de las EDAR representan más del 95 % de la contaminación por nitrógeno y más del 80 % de la contaminación por fósforo**. Deben establecerse límites de concentración más estrictos para los efluentes de las EDAR. El modelo determina que la concentración de amonio debe ser inferior a 0,65 mg/L para las EDAR con vertido a Manzanares e inferior a 1 mg/L para las EDAR con vertido al Jarama aguas arriba de la confluencia con Henares.

El 6 de abril de 2022 La Comisión Europea ha decidido llevar a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por incumplimiento de la Directiva sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (Directiva 91/271/CEE del Consejo). La Directiva tiene por objeto proteger el medio ambiente de los efectos adversos de las aguas residuales urbanas provenientes de los sectores doméstico e industrial. Con arreglo a la Directiva, las ciudades están obligadas a poner en marcha las infraestructuras necesarias para recoger y tratar sus aguas residuales urbanas, eliminando o reduciendo así todos sus efectos no deseados cuando se vierten en las masas de agua (Comisión Europea, 2022).

Las aguas residuales no tratadas pueden estar contaminadas con bacterias y virus, por lo que suponen un riesgo para la salud humana y pueden contaminar lagos, ríos, suelos, costas y aguas subterráneas. Contienen nutrientes básicos, como el nitrógeno y el fósforo, capaces de dañar las aguas dulces y el medio marino al favorecer el exceso de algas que asfixian otras formas de vida, proceso denominado eutrofización (Comisión Europea, 2022).

La magnitud de los vertidos autorizados en la cuenca del Tajo asciende a más de 1720 hm³/año. Desagregado por los principales ríos, las cantidades teóricas vertidas anualmente son: río Guadarrama: 23, río Jarama: 67, río Manzanares: 271 y río Tajo 155 hm³/año (CHT, 2022).

Los nuevos límites de vertido establecidos para las nuevas depuradoras son en mg/l: SS 4,00; DBO5 4,00; DQO 25,00; NH₄⁺ 0,58; N-NH₄⁺ 0,45; NO 27,9; N-NO₃⁻ 6,30; Nt 7,95; Pt 0,24; PO₄ 0,25; P-PO₄ 0,08. Hay que recordar que el factor limitante de la eutrofización es el fósforo (Díaz Lázaro, 2022) <https://www.iagua.es/blogs/jose-antonio-diaz-lazaro/es-necesario-construir-nuevas-depuradoras-madrid-lo-antes-posible>

El objetivo de este trabajo preliminar, es el de identificar y cuantificar las presiones ejercidas por las principales EDAR sobre los ríos Manzanares, Jarama, Guadarrama y Tajo y sus respectivos estados ambientales, especialmente en lo que se refiere al contenido de nutrientes (N y P).

Estos autores consideran que la expresión “caudales ecológicos” es inaceptable, inadecuada y manipuladora. La realidad es que es más apropiado llamarlo “caudales fecales”, ya que el aumento del caudal del Tajo servirá para diluir la ingente cantidad de contaminantes que son vertidos por las EDAR. Las dos campañas de control se han realizado en un periodo sin lluvias y sin aumentos significativos de población por periodos vacacionales, por lo que, a priori, son las condiciones más adecuadas para que la calidad del efluente sea la más elevada y ajustada a las condiciones óptimas de depuración.

2. Resultados de los vertidos de las EDAR en las dos campañas de control

La siguiente figura representa la situación de las diferentes EDAR y el río al que vierten sus efluentes.

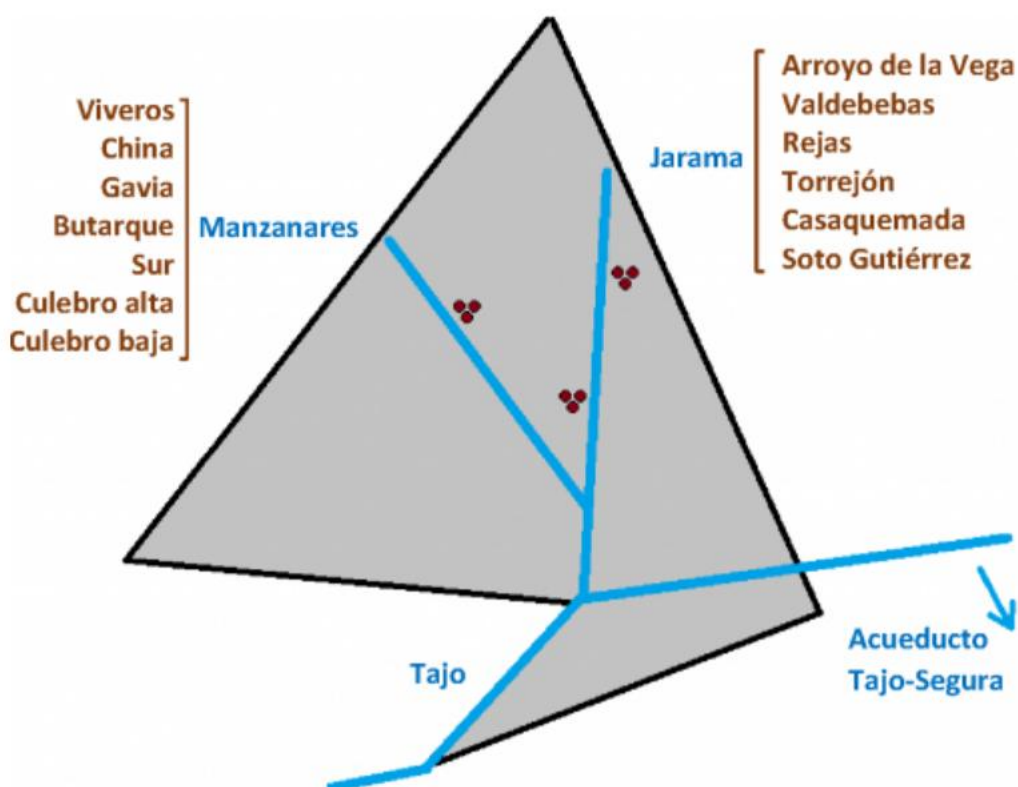


Figura 3. Esquema simplificado de las principales depuradoras de la Comunidad de Madrid y los ríos a los que vierten sus efluentes (Bolinches, 2020) <https://www.iagua.es/noticias/fundacion-botin/escenarios-mejora-calidad-agua-tajo-medio>

El estudio preliminar se ha realizado a partir de dos campañas de controles, realizados en enero y febrero de 2023. En cada una de las campañas se muestrearon las depuradoras reflejadas en las figuras 4 y 5.

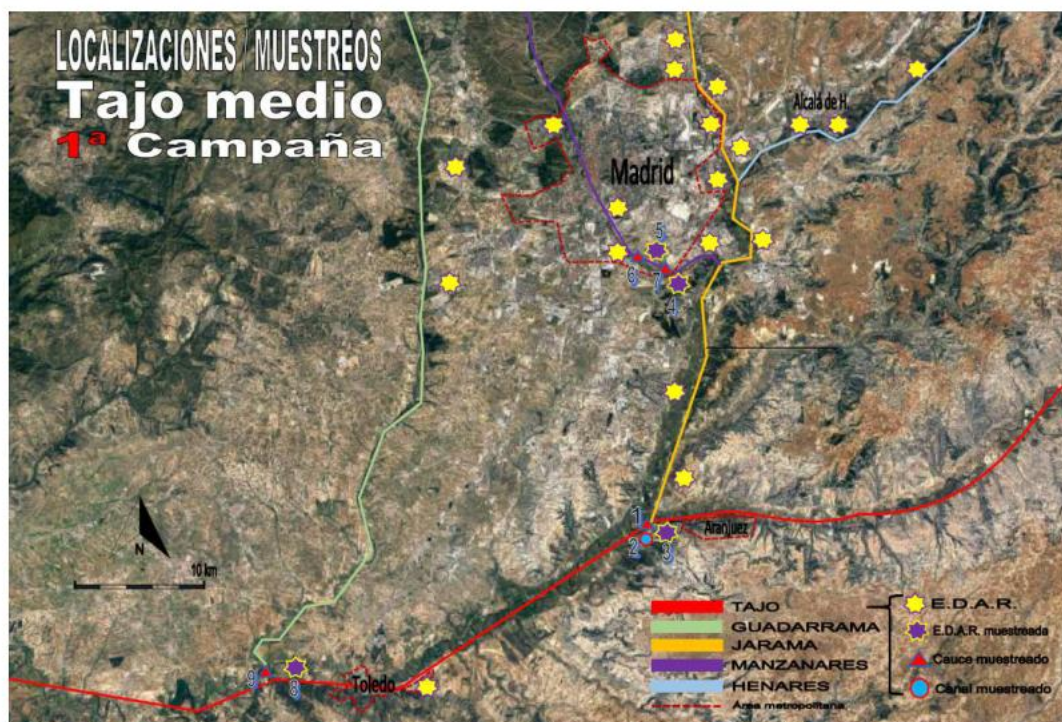


Figura 4. Esquema de situación de los muestreos en EDAR, cauce de ríos y canales en el primer control en enero de 2023.

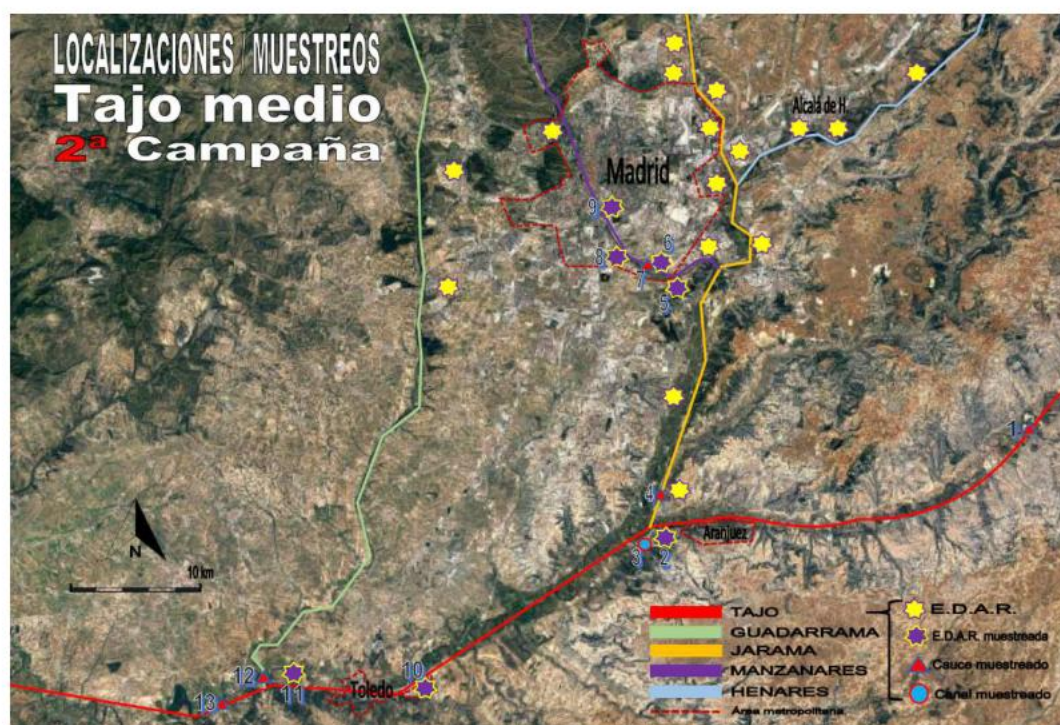


Figura 5. Esquema de situación de los muestreos en EDAR, cauce de ríos y canales en el primer control en febrero de 2023.

Tabla 1. Análisis realizados a los vertidos de diferentes EDAR en la primera campaña de control (enero de 2023).

Parámetro	EDAR Aranjuez	EDAR Culebro cuenca baja	EDAR Sur	EDAR Toledo Estiviel	Vertido no identificado Aranjuez	Límites vertido ¹
Amonio (mg NH ₄ ⁺ /L)	3,14	5,89	81,00	2,14	8,09	0,58
Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /L)	36,71	21,47	<1,00	31,39	28,84	27,8
Fosfatos (mg PO ₄ ³⁻ /L)	0,21	0,65	1,18	2,78	1,84	0,25
Fósforo total (mg P/L)	0,52	<0,5	0,89	1,03	0,86	0,24
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	3,9x10 ³	2,0x10 ⁴	2,1x10 ⁴	5,5x10 ²	2,1x10 ⁴	-
pH (25°C)	7,21	7,43	7,78	7,42	7,95	-
Conductividad eléctrica (dS/m) (25 °C)	2,02	1,25	1,13	1,24	15,37	-

¹ Límites de vertido de las diferentes EDAR tras la aprobación del nuevo Plan Hidrológico del Tajo (Díaz Lázaro, 22), obtenido del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Tabla 2. Análisis realizados a los vertidos de diferentes EDAR en la segunda campaña de control (febrero de 2023).

Parámetro	EDAR Aranjuez	EDAR Culebro cuenca baja	EDAR Sur	EDAR Butarque	Límites vertido ¹
Amonio (mg NH ₄ ⁺ /L)	2,91	2,07	81,08	77,31	0,58
Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /L)	13,59	13,69	<1	<1	27,8
Fosfatos (mg PO ₄ ³⁻ /L)	0,43	0,84	0,57	0,31	0,25
Fósforo total (mg P/L)	0,91	0,32	0,73	0,85	0,24
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	6,9x10 ³	6,9x10 ³	2,9x10 ⁴	3,2x10 ⁵	-
pH (25°C)	7,40	7,48	7,65	7,70	-
Conductividad eléctrica (dS/m) (25 °C)	2,13	1,31	1,26	1,45	-

¹ Límites de vertido de las diferentes EDAR tras la aprobación del nuevo Plan Hidrológico del Tajo (Díaz Lázaro, 22), obtenido del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Tabla 3. Análisis realizados a los vertidos de diferentes EDAR en la segunda campaña de control (febrero de 2023). Continuación.

Parámetro	EDAR Santa María	EDAR China	EDAR Toledo Estiviel	Vertido no identificado Aranjuez	Límites vertido ¹
Amonio (mg NH ₄ ⁺ /L)	7,86	1,61	1,14	0,09	0,58
Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /L)	<1	31,49	21,74	27,68	27,8
N total (mg N/L)	<10	<10	<10	<10	7,95
Fosfatos (mg PO ₄ ³⁻ /L)	1,22	1,25	2,43	2,07	0,25
Fósforo total (mg P/L)	0,79	0,49	0,87	0,69	0,24
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	1,7x10 ⁴	4,5x10 ³	1,4x10 ⁴	1,0x10 ²	-
pH (25°C)	8,19	7,12	7,63	8,51	-
Conductividad eléctrica (dS/m) (25 °C)	3,00	0,68	1,24	21,60	-

¹ Límites de vertido de las diferentes EDAR tras la aprobación del nuevo Plan Hidrológico del Tajo (Díaz Lázaro, 22), obtenido del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Los resultados de las dos campañas de controles ponen de manifiesto el mal funcionamiento de las distintas EDAR muestreadas, a pesar de ser muestreadas en adecuadas condiciones de funcionamiento; sin lluvia y sin elevadas presiones poblacionales. La superación de los límites de vertido y su reiteración en el tiempo confirman el riesgo sustancial de afección a las distintas masas

de agua receptoras. Los niveles de nutrientes y contaminación fecal ponen en grave riesgo el ecosistema acuático y la salud pública.



Figura 7. Vertido de la EDAR Madrid Culebro.

Existen depuradoras, Concretamente EDAR Sur de Madrid, que vierte 140 veces más amonio que el máximo autorizado. La depuradora Estiviel de Toledo vierte 11 veces más fosfato que el permitido. Si a este nivel de nutrientes clave para el crecimiento de fitoplancton añadimos la carga contaminante orgánica, el coctel de amenazas ambientales es mayúsculo.

La depuradora de Butarque, que en su autorización incluye la fase de cloración para la eliminación de la carga microbiológica vierte efluentes al río Manzanares con una concentración de *E. coli* superior a 10^5 .

Es importante destacar que estos informes son sólo parciales pues faltan parámetros muy importantes como DBO₅, DQO, aceites e hidrocarburos, detergentes, SST, y un largo etcétera.

En la siguiente fotografía se observa el color del agua vertida por la EDAR Santa María (Toledo).



Figura 7. Color del vertido de la EDAR de Santa María en Toledo.

La siguiente fotografía (Figura 8) refleja la aplicación de duchas, fuera de las dependencias de la EDAR de Butarque, en la que se elimina la espuma contenida en el efluente. Los autores de este informe desconocen la composición del fluido que salía por los sistemas de aspersión, pero de lo que no hay dudas es de la eliminación total de cualquier indicio de espuma en el vertido al río tras el paso por las duchas.



Figura 8. Detalle de la aplicación de duchas antiespumantes fuera de la EDAR de Butarque.

3. Resultados de nutrientes y otros contaminantes en ríos de la cuenca del Tajo en las dos campañas de control

Los muestreos realizados en los diferentes puntos de los ríos se tomaron en el centro del cauce evitando aguas estancadas y demás elementos contaminantes. Por ello, representan adecuadamente la calidad del agua circulante.

Tabla 4. Análisis realizados a las masas de agua en la cuenca del Tajo en la primera campaña de control (enero de 2023).

Parámetro	Río Jarama ¹	Río Manzanares(1)	Río Manzanares(2)	Río Guadarrama	Río Tajo ²	Límites vertido ¹
Amonio (mg NH ₄ ⁺ /L)	1,44	12,20	43,06	0,06	3,52	1
Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /L)	8,13	18,56	10,59	39,71	26,08	25
Fosfatos (mg PO ₄ ³⁻ /L)	0,13	1,15	0,97	1,99	0,64	0,4
Fósforo total (mg P/L)	<0,5	0,53	0,50	0,66	<0,5	-
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	7,2x10 ²	6,9x10 ³	9,8x10 ³	4,1x10 ²	1,1x10 ²	-
pH (25°C)	7,97	7,69	7,61	7,74	7,84	-
Conductividad eléctrica (dS/m) (25 °C)	2,78	0,78	0,94	0,64	1,68	-

¹ Límite bueno/moderado fijados por el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental para el río Tajo.

² Muestra tomada aguas abajo de Toledo.

Tabla 5. Análisis realizados a las masas de agua en la cuenca del Tajo en la segunda campaña de control (febrero 2023).

Parámetro	Río Jarama ¹	Río Manzanares	Río Tajo ³	Río Guadarrama	Río Tajo ²	Límites vertido ¹
Amonio (mg NH ₄ ⁺ /L)	16,07	19,50	<0,03	0,05	4,86	1
Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /L)	23,02	17,68	3,27	45,55	33,30	25
Fosfatos (mg PO ₄ ³⁻ /L)	0,68	1,11	0,07	1,79	0,75	0,4
Fósforo total (mg P/L)	0,25	0,41	<0,2	0,67	0,29	-
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	3,6x10 ³	4,0x10 ⁴	<1	1,2x10 ³	2,0x10 ²	-
pH (25°C)	7,82	7,67	8,33	7,95	7,72	-
Conductividad eléctrica (dS/m) (25 °C)	1,69	0,88	1,36	0,71	1,80	-

¹ Límite bueno/moderado fijados por el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental para el río Tajo.

² Muestra tomada aguas abajo de Toledo. ³ Muestra tomada aguas arriba a la confluencia Jarama-Tajo (La Vega)

Los resultados publicados por el organismo de cuenca en el 2020 de la Red CEMAS, presenta para el río Tajo máximos de amonio de 8,4, para el río Manzanares de 30,2, para el río Jarama máximos de 22,2 y para el río Guadarrama 19,4 mg NH₄⁺/L, valores, todos ellos, muy alejados de los límites fijados

para dichas masas de agua (CHT, 2020). Los resultados de ambas campañas de control confirman el orden de los valores detectados por el Organismo de Cuenca. Los valores de amonio son muy elevados en el espacio y en el tiempo, no existiendo ni evidencias de mejora en la calidad de los diferentes ríos ni voluntad de las distintas administraciones con competencias en la depuración y en el vertido de mejorar la actual situación.

Para el caso de los fosfatos los valores encontrados en las mismos ríos son de 1,2, 1,3, 1,7 y 3 mg PO_4/L , para los ríos Tajo, Manzanares, Jarama y Guadarrama, respectivamente (CHT, 2020). Al igual que para el amonio, los fosfatos mantienen valores muy elevados y muy por encima de los permitidos. Las capacidades técnicas de las distintas EDAR, consultables todas a través de la web, no se ajustan a la calidad de sus efluentes, por lo que o no funcionan a nivel de proyecto o la depuración es incompleta.

Por último, para el caso del nitrato los valores máximos muestreados han sido de 37,9, 20,6, 30,4 y 62 mg NO_3^-/L para los ríos Tajo, Manzanares, Jarama y Guadarrama, respectivamente. Los nitratos, asociados exclusivamente e intencionadamente a la actividad agrícola y a su origen difuso, presentan unas concentraciones alarmantes. Los diferentes tratamientos para eliminar este nutriente son ineficaces.



Figura 9. Confluencia del río Jarama y el río Tago en Aranjuez.

La suma de las presiones debidas a la gran regulación de caudales, a vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, resulta un volumen de vertido residual superior a los caudales circulantes en algunos casos, lo que dificulta en gran medida los procesos de autodepuración en el cauce, y por consiguiente imposibilita el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) (Estado Ecológico y químico de los ríos en la cuenca hidrográfica del Tajo 2012/2015).

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en las dos campañas de control ponen de manifiesto el mal funcionamiento de las depuradoras de aguas residuales de Madrid y Toledo.

Las EDAR muestreadas vierten contaminantes inorgánicos y orgánicos por encima de los límites máximos autorizados por el órgano de cuenca de forma reiterada. La detección de muy altas concentraciones de bacterias fecales suponen un enorme riesgo ambiental y para la salud pública.

El actual procedimiento de sanción al reino de España, por parte de Unión Europea, por incumplimientos reiterados en la calidad de los vertidos, no ha supuesto un cambio en las mejoras de depuración de estas EDAR de aglomeraciones tan importantes.

Estos autores determinan que aumentar el caudal ecológico del río Tajo a su paso por Aranjuez, “disfrazado” por las Administraciones como “caudales ecológicos” no es más que una estrategia para diluir los contaminantes del río Jarama a su encuentro con el Tajo, precepto éste prohibido por las legislaciones medioambientales.

Por último, solicitamos, en aras de una mayor transparencia y mejora ambiental de nuestras masas de agua, que el control y vigilancia de los vertidos, y por tanto de la calidad de los sistemas de depuración, sean realizados por organismos independientes, al margen de las administraciones públicas que actualmente garantizan su adecuado funcionamiento.

5. Referencias bibliográficas

Bolinches, A. 2020. Escenarios de mejora de la calidad del agua del Tajo Medio. <https://www.iagua.es/noticias/fundacion-botin/escenarios-mejora-calidad-agua-tajo-medio>

Bolinches, A., De Stefano, L., Paredes-Arquiola, J. 2020. Designing river water quality policy interventions with scarce data: the case of the Middle Tagus Basin, Spain. *Hydrological Sciences Journal*. 749-762 pp.

Cátedra del Tajo UCLM-Soliss. 2023. <https://catedradeltajo.es/>

Confederación Hidrográfica del Tajo. 2014. Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (ciclo de planificación 2009-2015). Aprobado mediante Real Decreto 270/2014, de 11 de abril.

Comisión Europea. 2022. Aguas residuales urbanas: la Comisión decide llevar a ESPAÑA ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por su incumplimiento de la Directiva sobre aguas residuales urbanas. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1923

Confederación Hidrográfica del Tajo. 2020. http://www.chtajo.es/LaCuenca/CalidadAgua/Resultados_Informes/Paginas/RISupFisicoQu%C3%ADmico.aspx

Confederación Hidrográfica del Tajo. 2022. Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (2022-2027). Revisión de tercer ciclo (2022-2027). Confederación Hidrográfica del Tajo O.A. 263 pp.

Díaz Lázaro. 2022. Es necesario construir las nuevas depuradoras de Madrid lo antes posible. <https://www.iagua.es/blogs/jose-antonio-diaz-lazaro/es-necesario-construir-nuevas-depuradoras-madrid-lo-antes-posible>

Directiva la 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. DOCE núm. 135, de 30 de mayo de 1991, páginas 40 a 52.

Estado ecológico y químico de los ríos en la cuenca hidrográfica del Tajo 2012/2015. Confederación Hidrográfica del Tajo. 2018. 132 pp.

Esquema de Temas Importantes (ETI) del tercer ciclo de planificación: 2021–2027. 2020. Confederación Hidrográfica del Tajo. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 281 pp.