

PREGUNTA 1. (5 puntos)

1.1. Una industria utiliza el agua regenerada a partir del agua depurada procedente de una estación depuradora de agua residual urbana para la refrigeración de sus propios equipos y para aguas de limpieza. Justificar razonadamente si se trata de un caso de recirculación y si es aplicable el vigente reglamento de reutilización del agua (1 punto).

De acuerdo con las definiciones del artículo 2 del **RD 1085/2024**, **no se trata de recirculación**: la industria utiliza agua regenerada procedente de una estación depuradora de aguas residuales *urbanas*, y no aguas residuales generadas por su propia actividad y tratadas para volver a emplearlas en sus procesos. En consecuencia, **sí es aplicable el reglamento**.

El anexo I.A.3 distingue los dos usos indicados. Las **aguas de limpieza** se incluyen en la calidad **I.C.** Para la refrigeración, la calidad **I.A+** se exige específicamente cuando el agua se aporta a **torres de refrigeración o condensadores evaporativos**. Como el enunciado solo menciona la refrigeración de equipos, no puede afirmarse sin más que se trate de uno de esos sistemas. Si una misma agua regenerada se destina a varios usos, deberá cumplir las condiciones de calidad más exigentes que correspondan a los usos efectivamente realizados.

1.2. El polígono industrial donde se ubica la industria anterior utiliza el agua regenerada a partir del agua depurada procedente de la estación depuradora de agua residual industrial del polígono para el riego de las zonas verdes de todo el polígono e incluso para las zonas verdes situadas dentro de la propia estación depuradora de aguas residuales industriales. Justificar razonadamente para cada uso de riego si es de aplicación el vigente reglamento de reutilización del agua y en el caso de que sea necesario indicar brevemente qué trámites se tendrían que realizar para su autorización y suministro (2 puntos).

Dentro de los usos urbanos (Anexo I.1), el RD 1085/2024 establece dos categorías distintas para riego. Una con calidad **U.A+** para el riego de jardines privados, que sería el caso de las zonas verdes de la propia depuradora, y la segunda, calidad **U.B**, para el riego de zonas verdes urbanas (parques y similares), que corresponde a las zonas verdes del polígono.

El procedimiento se llevaría a cabo con los siguientes pasos:

- 1 El titular deberá presentar la solicitud acompañada de la descripción del sistema de reutilización.
- 2 Una vez la autoridad competente compruebe que la información está completa, si se prevé que puede haber afección a la gestión del recurso hídrico, se solicitará informe de compatibilidad con el plan hidrológico. Si dicho informe no es necesario, o si es favorable, se requerirá al solicitante para que presente el Plan de gestión del agua regenerada.
- 3 Recibido el Plan, se solicitará informe a la autoridad sanitaria de la CA y se somerá la solicitud a información pública, de manear simultánea.
- 4 A la vista de los informes y las alegaciones recibidas se elaborará la propuesta de resolución, que será notificada al solicitante.
- 5 Finalmente se dictará resolución y se notificará a los interesados en un plazo de 12 meses desde la entrada en registro de la solicitud.

Deben distinguirse los dos lugares de uso:

- **Zonas verdes del polígono situadas fuera de la EDAR:** el agua procede de la depuración y regeneración de aguas residuales industriales y se emplea para un nuevo uso fuera de la estación. **Sí se aplica el RD 1085/2024**. Para el riego de zonas verdes equiparables a parques y similares, el anexo I.A.1 prevé la calidad **U.B**, sin perjuicio de las condiciones adicionales que resulten de la gestión del riesgo.

- **Zonas verdes situadas dentro de la propia EDAR:** el artículo 3.2.f excluye del ámbito del reglamento «la utilización de agua regenerada dentro de las instalaciones de la estación de tratamiento de aguas». Por ello, **ese uso no requiere los títulos previstos en este reglamento.**

Para el **riego de las zonas verdes del polígono**, deben distinguirse la **autorización de producción y suministro** y el **título que ampara su uso**.

El productor solicitará la primera ante la autoridad hidráulica competente, acompañando una descripción del sistema de reutilización. Comprobada la documentación, se pedirá informe de compatibilidad con el plan hidrológico si puede haber afección a la gestión de los recursos o a los objetivos ambientales. Después se requerirá el **Plan de gestión del riesgo del agua regenerada**; se solicitará informe preceptivo y vinculante a la autoridad sanitaria y, simultáneamente, se someterá el expediente a información pública. Tras la propuesta y el trámite de alegaciones, se resolverá y notificará en el plazo máximo de **12 meses** desde la entrada de la solicitud en el registro competente.

1.3. Una urbanización cercana al polígono industrial del apartado anterior tiene su propia estación depuradora de agua residual urbana, la cual produce agua regenerada que utilizan para el riego de los parques y jardines de la misma urbanización. Justificar razonadamente si es de aplicación el vigente reglamento de reutilización del agua (1 punto).

Si se trata, como parece desprenderse del supuesto, de aguas residuales de la propia urbanización tratadas en su EDAR para autoconsumo en el ámbito privado, antes de su recogida en un sistema colector, el caso está excluido del RD 1085/2024 por su artículo 3.2.g.

Por tanto, no procede exigir la clase U.A+ con fundamento en este reglamento. La clave de la respuesta es justificar esa exclusión, no clasificar primero el parque o jardín.

1.4. Una granja cercana al polígono industrial de los apartados anteriores utiliza la fracción líquida obtenida en la digestión de los purines como agua de riego. Justificar razonadamente si es de aplicación el vigente reglamento de reutilización del agua (1 punto).

No resulta aplicable el RD 1085/2024. La fracción líquida a la que se hace referencia es un residuo del proceso de digestión, no es el resultado de un proceso de depuración para adecuar su calidad a la normativa vigente, conforme a las definiciones de aguas depuradas y aguas regeneradas del artículo 2.

PREGUNTA 2. (5 puntos) Se pretende llevar a cabo la extracción de 15.000 m³ de áridos en la parcela de la Imagen 1. Esta parcela se sitúa en zona de policía del arroyo innominado X, está por encima de la línea de piezometría de 650 metros y no se localiza en terrenos de la Red Natura 2000.

Se ha comprobado que parte de los terrenos que se pretenden explotar se encuentran dentro de la delimitación de la capa “Cuaternario conectado a curso superficial”.

En dicha capa, se establece que existen terrenos de fondo de valle con inundabilidad alta-media y de terrazza baja con inundabilidad media-baja en la zona correspondiente a la parcela a explotar.

La envolvente de esta capa se extiende hasta 90 m medidos desde la margen del arroyo X



Imagen 1. Localización de la parcela

El Área de Gestión Medioambiental e Hidrología, de la Confederación Hidrográfica informa lo que a continuación se expone sobre la inundabilidad de la parcela donde se realizaría la extracción de arenas y gravas:

“El arroyo X no tiene deslindado el dominio público hidráulico ni estudiadas las zonas afectadas por las avenidas de 100 y 500 años de periodo de retorno, ni su zona de flujo preferente, por lo que, a priori se desconoce la posible inundabilidad de la parcela objeto de informe.

Si bien, dada la cartografía de la parcela, la cual presenta un desnivel de más de 1 m respecto al cauce, este Organismo de cuenca considera que no es previsible que la explotación de áridos resulte afectada por zonas o terrenos inundables de gran consideración.

No obstante, y para corroborar esta apreciación, este Organismo de cuenca ha elaborado un modelo hidráulico bidimensional somero mediante el programa IBER 2.4, tomando para ello un caudal de $Q_{500}=17 \text{ m}^3/\text{s}$ (obtenido de la aplicación Caumax) y el Modelo Digital del Terreno (MDT05) del I.G.N.

Los resultados de este estudio muestran que la parcela se implanta en terrenos NO inundables, definiéndose la zona inundable -según el 14.1 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico- como “(...) terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años”.

2.1. ¿Es necesario tramitar algún expediente? En caso afirmativo, ¿qué documentación sería necesaria? (3 puntos). Cuando?

Sí. La extracción de áridos proyectada en zona de policía requiere **autorización previa del organismo de cuenca**, conforme a los artículos **9.1.b, 78 ter y 80 del RDPH**. La autorización hidráulica se entiende sin perjuicio de los demás títulos que puedan exigir la legislación minera u otras normas sectoriales.

La solicitud deberá acompañarse de la **documentación técnica que describa y justifique la extracción**, su emplazamiento, superficie, método de trabajo, profundidad prevista y estado final del terreno, así como de la documentación que acredite que quien solicita la autorización es propietario, titular registral o catastral de la parcela, o cuenta con autorización de quien

corresponda. Conforme al artículo 80.2, en la documentación técnica exigida **se suprime lo referente a cubicaciones** y debe prestarse especial atención a:

1. La ejecución de los trabajos respecto de las **márgenes y sus refuerzos**, para evitar desviaciones del cauce por la depresión creada.
2. La posible **reposición del hueco**, indicando los materiales previstos y sus efectos.
3. Las posibles afecciones a las **aguas subterráneas**: recarga, nivel freático y calidad.

2.2. Redacte un informe de propuesta en el que se incluyan las condiciones para autorizar las obras solicitadas en zona de policía (2 puntos).

Examinada la solicitud de extracción de áridos en zona de policía del arroyo innominado X, se constata que parte de los terrenos se sitúa en la capa «Cuaternario conectado a curso superficial». Según informe del Área de Gestión Ambiental, la parcela resulta **no inundable** conforme al criterio del artículo 14.1 del RDPH. Esta conclusión permite descartar, afecciones sobre las personas y los bien por efecto de las avenidas pero no elimina las posibles afecciones de la excavación al cauce o a las aguas subterráneas.

Se propone informar favorablemente la autorización, siempre que se incorporen, al menos, las siguientes condiciones:

1. La extracción se ajustará al ámbito, método y perfiles autorizados. No se afectará al cauce ni a sus márgenes, y se adoptarán las medidas necesarias para evitar desviaciones del cauce como consecuencia del hueco excavado.
2. **Se limitará la profundidad de extracción de modo que en ninguna circunstancia se alumbren aguas subterráneas.** La profundidad máxima autorizable se fijará a partir de los perfiles de excavación y de la información hidrogeológica, considerando la posible variación del nivel freático.
3. Cualquier reposición del hueco se realizará únicamente en las condiciones y con los materiales autorizados, evitando alteraciones de la recarga o de la calidad de las aguas.
4. Durante los trabajos se adoptarán medidas para evitar el arrastre de sedimentos y la llegada de materiales o contaminantes al cauce, así como para preservar la calidad de las aguas subterráneas.

Todo ello **sin perjuicio de las autorizaciones sectoriales que procedan.**

PREGUNTA 3. (5 puntos) En un estudio de caracterización y diagnóstico ambiental (ECDA) se obtuvieron los siguientes resultados en cuatro sondeos correspondientes al plan de control analítico de las aguas subterráneas:

Parámetros	Piezómetros			
	S1	S2	S3	S4
	C (µg/l)	C (µg/l)	C (µg/l)	C (µg/l)
Metales				
Cadmio	0,056	0,220	0,096	<0,024
Cobre	22	8	13	2,2
Plomo	2,7	19	3,7	<0,36
BTEX				
Benceno	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tolueno	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PAH				
Naftaleno	0,21	0,03	0,024	<0,010
Fluoranteno	0,16	0,025	0,08	<0,010
Pireno	0,6	0,09	0,05	<0,010
Benzo(A)Antraceno	0,08	0,036	<0,010	0,09
Criseno	0,07	<0,010	0,042	0,054
Benzo(A)Pireno	0,039	<0,010	0,026	0,026
Indeno(1,2,3-CD) Pireno	0,09	<0,010	<0,010	<0,010
HTP Alifáticos				
Alifáticos Rango C5-6	<5	<5	<5	<5
Alifáticos Rango C6-8	<5	<5	<5	<5
Alifáticos Rango C8-10	<5	<5	<5	<5
Alifáticos Rango C10-12	88	<40	58	<40
Alifáticos Rango C12-16	140	<40	56	<40
Alifáticos Rango C16-35	1980	2882	2020	972
HTP Aromáticos				
Aromáticos Rango C7-8	<4	<4	<4	<4
Aromáticos Rango C8-10	<5	<5	<5	<5
Aromáticos Rango C10-12	72	61	48	<40
Aromáticos Rango C12-16	<40	<40	<40	<40
Aromáticos Rango C16-21	<40	<40	<40	<40
Aromáticos Rango C21-35	223	178	79	<40

A la vista de los resultados analíticos obtenidos:

3.1. Señale los potenciales contaminantes del subsuelo de la parcela objeto de estudio. Identifique las posibles fuentes de contaminación que pueden estar afectando al acuífero (1 punto).

Los resultados del ECDA muestran una afección de las aguas subterráneas principalmente por **hidrocarburos del petróleo (HTP)** y determinados **hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)**. Superan los VGI del anexo X, parte B, del RDPH el benzo(a)pireno en S1, S3 y S4; el indeno(1,2,3-cd)pireno en S1; y los VGNR los HTP alifáticos C12–16 en S1; y los HTP alifáticos C16–35 en S1, S2 y S3.

El patrón es **compatible con posibles pérdidas, derrames o manejo inadecuado de combustibles, aceites u otros productos petrolíferos**. Los PAH también podrían relacionarse con residuos de combustión u otras actividades que los generen. Con los análisis de los cuatro sondeos **no puede identificarse con certeza el foco ni atribuirse una actividad concreta**: habría

que examinar los usos actuales e históricos de la parcela, depósitos, conducciones, zonas de almacenamiento y gestión de residuos, y relacionarlos con la dirección del flujo subterráneo.

3.2. Describa los aspectos que deben tenerse en cuenta frente a esta contaminación. Determine las medidas de actuación (1,5 puntos).

Los resultados del ECDA deben compararse con los valores genéricos del anexo X, parte B, del RDPH. Al observarse superaciones del **VGNR**, la administración hidráulica debe requerir al responsable la presentación de un **análisis cuantitativo de riesgos (ACR)** en el plazo máximo de **dos meses**, conforme al artículo 272 bis.2 y al anexo X, parte C.

Una vez realizado el ACR, **si no se aprecian riesgos inaceptables y no se supera el VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento**, la administración hidráulica **podrá acordar** un programa de control y monitorización. Si el ACR establece riesgos inaceptables o se supera el VGI fuera del emplazamiento, procederá la declaración de contaminación puntual conforme al artículo 272 ter. Con el enunciado aún no puede escogerse entre estas vías, porque no conocemos el resultado del ACR ni la posición de los sondeos respecto del límite de la parcela.

3.3. Indique el grado de cumplimiento de los valores genéricos de referencia de calidad de las aguas subterráneas, que establece el Anexo X. Parte B, del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Describa los cálculos empleados (2,5 puntos).

Se comparan las concentraciones medidas en cada sondeo, expresadas en $\mu\text{g/l}$, con el VGNR y el VGI correspondientes del anexo X, parte B, del RDPH.

En **S1**, el benzo(a)pireno (0,039 frente a 0,004 y 0,010) y el indeno(1,2,3-cd)pireno (0,090 frente a 0,020 y 0,070) superan **VGNR y VGI**. Los HTP alifáticos C12–16 (140 frente a un VGNR de 90) y C16–35 (1.980 frente a un VGNR de 1.000) superan **solo el VGNR**.

En **S2**, los HTP alifáticos C16–35 (2.882 $\mu\text{g/l}$) superan el VGNR de 1.000 $\mu\text{g/l}$, pero no el VGI de 5.000 $\mu\text{g/l}$. El resultado de benzo(a)pireno, **<0,010 $\mu\text{g/l}$** , no permite determinar si supera su VGNR de 0,004 $\mu\text{g/l}$.

En **S3**, el benzo(a)pireno (0,026 $\mu\text{g/l}$) supera VGNR y VGI; los HTP alifáticos C16–35 (2.020 $\mu\text{g/l}$) superan solo el VGNR. En **S4**, el benzo(a)pireno (0,026 $\mu\text{g/l}$) supera VGNR y VGI; los HTP alifáticos C16–35 (972 $\mu\text{g/l}$) **no** superan su VGNR de 1.000 $\mu\text{g/l}$. En los restantes parámetros analizados no se acreditan superaciones de los valores de referencia.

Esta comparación constata **superaciones de valores genéricos en determinados sondeos**. No equivale por sí misma a concluir que el ACR haya identificado un riesgo inaceptable, ni permite saber si algún VGI se supera *fuera* del emplazamiento, porque no se indica la ubicación de S1–S4 respecto de sus límites.

PREGUNTA 4. (5 puntos) En la oficina de atención al usuario de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir se han recibido dos consultas acerca de la tramitación administrativa necesaria para los siguientes supuestos:

A. La construcción de un pozo ubicado en el polígono n.º 20 parcela n.º 14 del término municipal de Cantillana (Sevilla) para el aprovechamiento de 5.500 m³ /año para el riego de esta parcela y la derivación de parte de este caudal para uso fitosanitario a otra finca ubicada en la parcela n.º 21 del mismo polígono, ambas propiedades del mismo titular. La derivación de agua de una finca a otra se haría por medio de una tubería cuyo trazado iría por un camino existente que linda con ambas parcelas (Imagen 2).

Las preguntas que se plantean para este primer supuesto son las siguientes:

4.1. ¿Qué título administrativo ampararía dicha actuación? ¿Qué artículos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) regularán dicha tramitación? (1 punto).

El aprovechamiento requiere una **concesión de aguas subterráneas**. Aunque el volumen solicitado es de 5.500 m³/año, parte del agua captada en la parcela 14 se utilizará en la parcela 21. El uso privativo por disposición legal del artículo 54.2 del TRLA exige que el agua subterránea se aproveche en el propio predio; el artículo 84.3 del RDPH impide destinarla a una finca distinta, aunque ambas pertenezcan al mismo titular. Por ello resulta aplicable el régimen concesional del artículo 59.1 del TRLA.

Podría tramitarse como concesión de pequeño volumen conforme a los artículos 186 y 130 y siguientes del RDPH, previa comprobación de las previsiones del plan hidrológico para la masa de agua y de los caudales máximos instantáneos correspondientes a los usos solicitados. El dato de 5.500 m³/año, por sí solo, no permite asegurarlo.

4.2. ¿En qué sección del Registro de Aguas se debería registrar el aprovechamiento tras su otorgamiento y quién es el responsable de llevar a cabo dicha inscripción? (1 punto).

La concesión se debe inscribir en la **Sección A** del Registro de Aguas, donde se anotan todas las concesiones de aguas superficiales y subterráneas, entre otros.

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir tiene la obligación de inscribir de oficio, en su correspondiente Registro de Aguas, las concesiones y todos los títulos de aprovechamiento que otorgue.

4.3. ¿Qué se requerirá para la construcción y uso de la tubería sabiendo que se encuentra a 92 m del cauce? (1 punto).

La tubería se instalará en **zona de policía**, cuya anchura es de 100 m. Su construcción deberá someterse al control del organismo de cuenca (art 78 RDPH). **Procederá una declaración responsable**, conforme a los artículos 9.4 y 78 bis.1.h del RDPH. Al tratarse de una obra bajo un camino existente, se entiende no alterará sustancialmente el relieve ni modifica sensiblemente la rasante. Deberá acompañarse la memoria y los planos exigidos por el artículo 78 bis.2. No obstante, si la ejecución no cumple esas condiciones y altera sensiblemente el terreno, habrá que solicitar autorización previa conforme al artículo 78 ter.

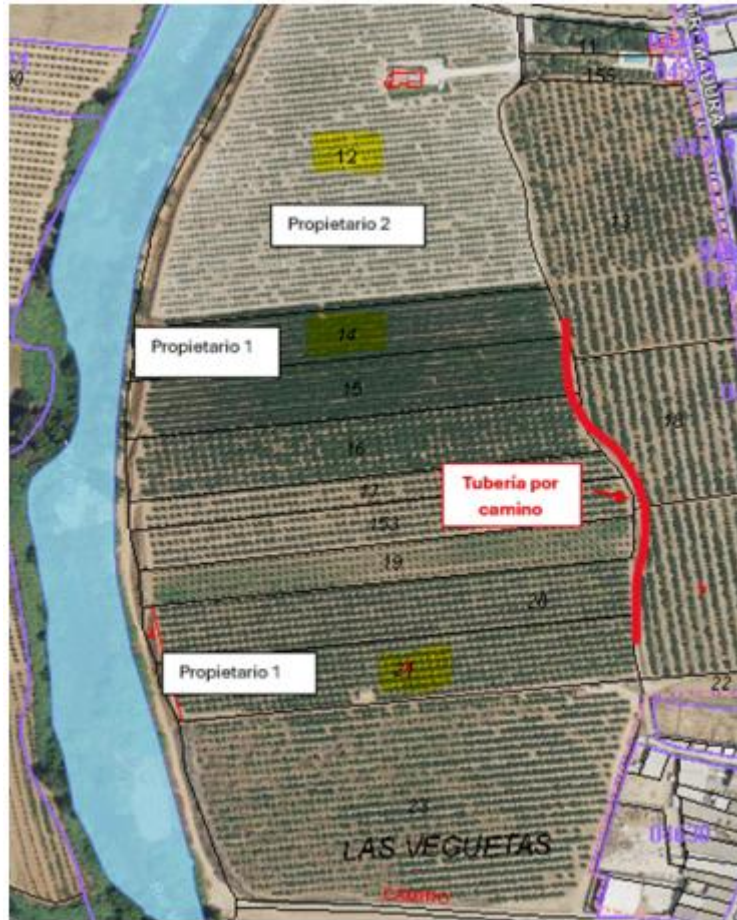


Imagen 2: Parcela n.º 14 donde se ubicaría la instalación de un pozo con un volumen anual de aprovechamiento de 5.500 m³ para el riego de esta parcela y uso fitosanitario en la parcela n.º 21.

Parcela n.º 12 donde se instalarán dos pozos de volúmenes anuales de aprovechamiento 365 m³ para uso doméstico y 5.000 m³ para riego.

B. Apertura por parte de otro titular de dos pozos en el polígono n.º 20, parcela 12, para extraer de cada uno de ellos unos volúmenes anuales de 365 m³ y 5.000 m³, respectivamente. El primer pozo será usado para uso doméstico y el segundo para el riego de ese predio.

4.4. ¿Qué título administrativo requeriría para dicha actuación y por qué? (1 punto).

Los dos pozos se sitúan en la misma parcela 12 y el agua se destinará al uso doméstico y al riego de **ese mismo predio**. El volumen total anual es **5.365 m³ (365 + 5.000)**, inferior al límite de 7.000 m³/año. Por ello, el aprovechamiento puede ampararse en el **uso privativo de aguas subterráneas por disposición legal** del artículo 54.2 del TRLA y los artículos 84 y 87 del RDPH, sin necesidad de concesión, siempre que se cumplan los restantes requisitos. El titular debe **comunicar** al organismo de cuenca las características de ambos puntos de extracción y los usos previstos, conforme al artículo 85 del RDPH.

4.5. ¿En qué sección del Registro de Aguas se debería registrar el aprovechamiento tras su otorgamiento y quién es el responsable de llevar a cabo dicha inscripción? (1 punto).

Tras recibir la comunicación y comprobar que el aprovechamiento cumple los requisitos legales y técnicos, el organismo de cuenca inscribirá el derecho a favor del titular en la **sección B del Registro de Aguas**. Esa sección corresponde, entre otros, a los aprovechamientos de aguas subterráneas de hasta 7.000 m³/año utilizados dentro del mismo predio. La inscripción la practica el **organismo de cuenca**, no el interesado; a este le corresponde presentar la comunicación y la documentación.

PREGUNTA 5. (5 puntos) El río Jacaranda se encuentra localizado en una zona de media montaña del mediterráneo calcáreo peninsular, fluye libre salvo un kilómetro que tiene canalizado. La evaluación del estado ecológico y químico se realiza en un punto que está situado aguas abajo de una depuradora con vertido autorizado. La zona tiene una actividad agrícola intensiva. Datos disponibles (tabla 2).

Parámetros fisicoquímicos	Indicadores biológicos	Hidromorfología
• O₂ disuelto: 7,5 mg/L • pH: 7,8 • Conductividad: 350 µS/cm • Tª media anual: 12 °C • Nitratos: 3,2 mg NO₃/L • Amonio 0.25 mg NH₄/L • Fosfatos: 0,05 mg PO₄/L	• Índice de macroinvertebrados IBMWP: 120 • Índice QBR: 65 • Índice de diatomeas (IPS): 17,5	• Alteración del régimen de caudales: leve • Continuidad longitudinal: interrumpida por azud de 2 m de altura • Hábitat fluvial: parcialmente alterado

Tabla 2. Datos de parámetros fisicoquímicos, indicadores biológicos e hidromorfología

5.1. Clasifique el estado ecológico del “Río Jacaranda” según los datos proporcionados, justificando su respuesta con base en los elementos de calidad biológica, fisicoquímica e hidromorfológica. Para presentar la respuesta utilice una tabla como esta (4 puntos):

Según el RD 817/2015, los ríos de montaña mediterránea calcárea corresponden a la tipología R-T12

Ecotipo al que pertenece		
Calificación estado IBMWP	$RCE = 120/186 = 0,645$	Bueno
Calificación estado IPS	$RCE = 17,5/18 = 0,972$	Muy bueno
Calificación estado QBR	$RCE = 65/88 = 0,739$	Muy bueno *
Calificación estado Oxígeno	Media	Bueno
Calificación estado pH	Media	Muy bueno
Calificación estado Nitratos	Media	Muy bueno
Calificación estado fosfatos	Media	Muy bueno
Calificación Estado ecológico		Bueno

* QBR indicador hidromorfológica, solo define el buen o muy buen estado de la masa

Tipos Ríos	Indicador	Unidades	Condición de referencia/ condición específica del tipo	Límites de cambio de clase de estado Indicadores biológicos e hidromorfológicos: RCE Indicadores químicos: medida			
				Muy bueno/ bueno	Bueno/ moderado	Moderado/ deficiente	Deficiente/ malo
R-T12	IBMWP	–	186	0,82	0,50	0,30	0,12
R-T12	IMMi-T	–	1	0,846	0,695	0,464	0,232
R-T12	IBMR	–	12,1	0,83	0,62	0,41	0,21
R-T12	IPS	–	18	0,91	0,68	0,46	0,23
R-T12	QBR	–	88	0,795			
R-T12	pH	–		6,5-8,7	6-9		
R-T12	Oxígeno	mg/L			5		
R-T12	% Oxígeno	%		70-100	60-120		
R-T12	Amonio	mg NH ₄ /L		0,2	0,6		
R-T12	Fosfatos	mg PO ₄ /L		0,2	0,4		
R-T12	Nitratos	mg NO ₃ /L		10	25		

5.2. Teniendo en cuenta el actual protocolo de Hidromorfología, todavía no incluido en el Real Decreto de evaluación de estado, comente si alguno de los datos proporcionados podría influir negativamente sobre el estado hidromorfológico (1 punto).

La canalización de un kilómetro y el hábitat parcialmente alterado pueden afectar negativamente a las condiciones morfológicas del cauce. Además, el azud de 2 m interrumpe la continuidad

longitudinal y puede dificultar el paso de peces y sedimentos. La alteración leve del régimen de caudales también debe considerarse, aunque el enunciado no permite cuantificar su efecto. Con estos datos pueden identificarse presiones hidromorfológicas, pero no calcular una calificación hidromorfológica concreta

PREGUNTA 6. (máximo 5 puntos)

6.1. En las Normas de Explotación de Presas se definen zonas inundables asociadas a los caudales Q1, Q2 y Q3. Defina cada uno de ellos (0,5 puntos).

Según la documentación técnica del SNCZI sobre zonas inundables de Normas de Explotación:

Q1: caudal a partir del cual el río desborda su cauce.

Q2: caudal que produce daños moderados, por ejemplo en elementos situados junto al río.

Q3: caudal que produce daños importantes, con afección a núcleos de población o infraestructuras relevantes.

6.2. Considerando los datos de la tabla 3 siguiente, obtener los caudales Q1, Q2 y Q3 del tramo comprendido entre Aldea de Ebro y Frias (0,5 puntos)

TRAMO	Q1	Q2	Q3
ALDEA DEL EBRO	27	40	85
PUENTE DEL VALLE	20	40	125
SAN MARTÍN	22	35	80
ESCALADA	22	40	75
PESQUERA	30	60	140
SAN MIGUEL	20	60	100
ARENAS	27	75	220
CONDADO	30	70	250
VENTA OÑA	40	80	160
FRIAS	40	90	220

Tabla 3. Caudales Q1, Q2 y Q3 de las zonas del tramo de estudio

Para caracterizar **todo el tramo**, se toma en cada columna el valor más bajo: es el primer lugar que alcanzaría ese tipo de afección.

Umbral Mínimo de la tabla 3

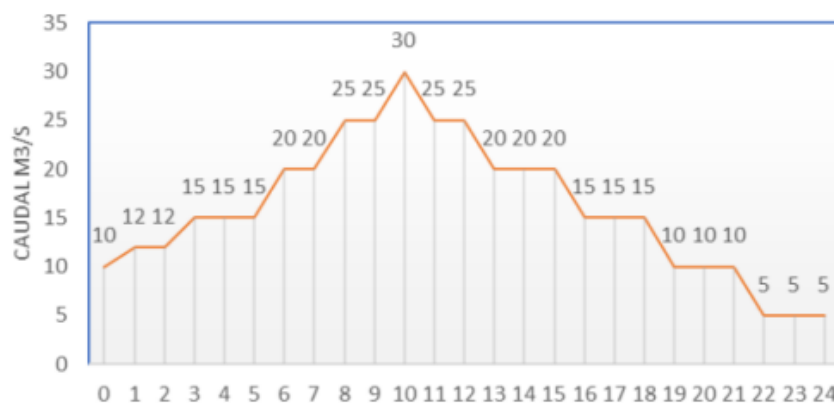
Q1 **20 m³/s**

Q2 **35 m³/s**

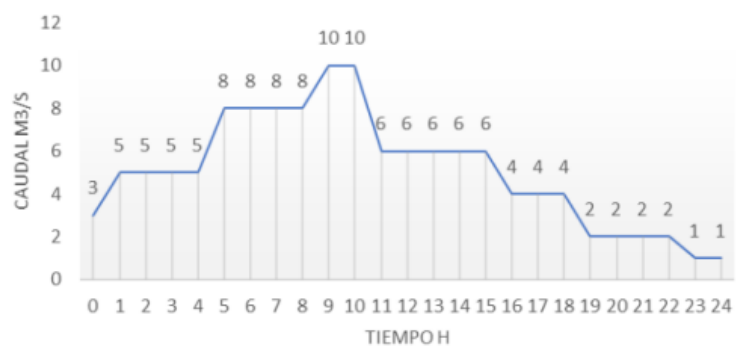
Q3 **75 m³/s**

6.3. En la cuenca de un río principal con dos afluentes uno por la margen izquierda y otro por la margen derecha se presenta una avenida. En cada estación de aforos de cada río se registran los siguientes hidrogramas de avenida (Imágenes 3 a 5) y los caudales recogidos en la tabla 4:

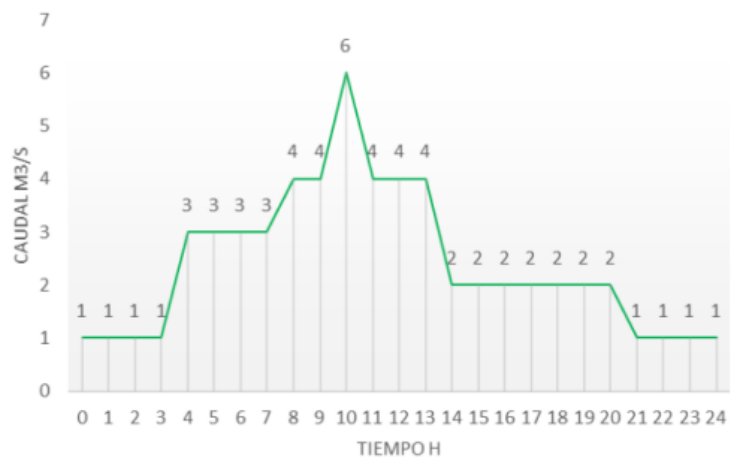
HIDROGRAMA RÍO PRINCIPAL



HIDROGRAMA RÍO M.I.



HIDROGRAMA RÍO M.D.



Hora	Caudal río principal (m ³ /s)	Caudal afluente M. I. (m ³ /s)	Caudal afluente M. D. (m ³ /s)
0	10	3	1
1	12	5	1
2	12	5	1
3	15	5	1
4	15	5	3
5	15	8	3
6	20	8	3
7	20	8	3
8	25	8	4
9	25	10	4
10	30	10	6
11	25	6	4
12	25	6	4
13	20	6	4
14	20	6	2
15	20	6	2
16	15	4	2
17	15	4	2
18	15	4	2
19	10	2	2
20	10	2	2
21	10	2	1
22	5	2	1
23	5	1	1
24	5	1	1

Tabla 4: Caudales (m³/s) del río principal y de los afluentes de la margen izquierda (M.I.) y margen derecha (M.D.)

NOTA: Se supone que durante el episodio de avenida las salidas desde el embalse son nulas.

Los tiempos de concentración desde las estaciones de aforos hasta el embalse son:

- Tc río principal = 6 h
- Tc afluente margen izquierda = 4 h
- Tc afluente margen derecha = 2 h

Obtener el diagrama de entrada al embalse desde las 0 h hasta las 14 h (2 puntos)

Según el tiempo de concentración, el caudal medido en el río principal tarda **6 h** en llegar; el del afluente izquierdo, **4 h**; y el del derecho, **2 h**. Por tanto:

$$Q_{\text{entrada}}(t) = Q_{\text{principal}}(t-6) + Q_{\text{izquierdo}}(t-4) + Q_{\text{derecho}}(t-2)$$

Por ejemplo, a las **12 h** llegan los caudales que se midieron a las 6, 8 y 10 h, respectivamente:
20+8+6 = **34 m³/s**

Hora	Principal	Izquierdo	Derecho	Entrada (m ³ /s)
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	1	1
3	0	0	1	1
4	0	3	1	4
5	0	5	1	6
6	10	5	3	18

Hora	Principal	Izquierdo	Derecho	Entrada (m³/s)
7	12	5	3	20
8	12	5	3	20
9	15	8	3	26
10	15	8	4	27
11	15	8	4	27
12	20	8	6	34
13	20	10	4	34
14	25	10	4	39

Los ceros iniciales indican que **todavía no ha llegado ningún caudal de los registrados desde la hora 0**; el enunciado no proporciona mediciones anteriores.

6.4. Obtener el volumen de agua que ha entrado en el embalse desde las 10 h hasta las 14 h (tomar el caudal medio entre dos horas consecutivas). El resultado debe expresarse con tres decimales (1 punto).

Se usa el caudal medio de los extremos de **cada intervalo de una hora**:

Intervalo	Caudal medio (m³/s)
10–11 h	$(27 + 27)/2 = 27$
11–12 h	$(27 + 34)/2 = 30,5$
12–13 h	$(34 + 34)/2 = 34$
13–14 h	$(34 + 39)/2 = 36,5$

$$V = (27+30,5+34+36,5) \times 3.600 = 460.800 \text{ m}^3 = 0,461 \text{ hm}^3$$

6.5. El volumen del embalse a las 10 h es $V_i = 17,006 \text{ Hm}^3$ ¿Cuál será la cota a las 14 h? (Tomar el volumen de la tabla 5 más próximo al obtenido). Si el N.M.N del embalse es 620,00 m.s.n.m. ¿Cuál es el resguardo que quedará con respecto al N.M.N a las 14 h? (0,5 puntos).

Como el enunciado supone **salidas nulas** durante este cálculo:

$$V_{14} = 17,006 + 0,4608 = 17,4668 \text{ hm}^3$$

El volumen más próximo de la tabla 5 es **17,468 hm³**, que corresponde a la **cota 613,04 m s. n.**
m. El resguardo respecto del nivel máximo normal (NMN) es:

$$620 - 613,04 = 6,96 \text{ m}$$

COTA (m.s.n.m.)	cm: 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m										
609.20	14.280	14.288	14.296	14.304	14.312	14.320	14.328	14.336	14.344	14.352
609.30	14.360	14.368	14.376	14.384	14.392	14.400	14.408	14.416	14.424	14.432
609.40	14.440	14.448	14.456	14.464	14.472	14.480	14.488	14.496	14.505	14.513
609.50	14.521	14.529	14.537	14.545	14.553	14.561	14.569	14.577	14.585	14.593
609.60	14.601	14.609	14.617	14.625	14.633	14.641	14.649	14.657	14.665	14.673
609.70	14.681	14.689	14.697	14.705	14.713	14.721	14.729	14.737	14.745	14.753
609.80	14.761	14.769	14.777	14.785	14.793	14.801	14.809	14.817	14.825	14.833
609.90	14.841	14.849	14.857	14.865	14.873	14.881	14.889	14.897	14.905	14.914
610.00	14.922	14.930	14.938	14.946	14.954	14.962	14.970	14.978	14.986	14.994
610.10	15.002	15.010	15.018	15.026	15.034	15.042	15.050	15.058	15.066	15.074
610.20	15.082	15.090	15.098	15.106	15.114	15.122	15.130	15.138	15.146	15.154
610.30	15.162	15.170	15.178	15.186	15.194	15.202	15.210	15.218	15.226	15.234
610.40	15.242	15.250	15.258	15.266	15.274	15.282	15.290	15.298	15.306	15.314
610.50	15.323	15.331	15.339	15.347	15.355	15.363	15.371	15.379	15.387	15.395
610.60	15.403	15.411	15.419	15.427	15.435	15.443	15.451	15.459	15.467	15.475
610.70	15.483	15.491	15.499	15.507	15.515	15.523	15.531	15.539	15.547	15.555
610.80	15.563	15.571	15.579	15.587	15.595	15.603	15.611	15.619	15.627	15.635
610.90	15.643	15.651	15.659	15.667	15.675	15.683	15.691	15.699	15.707	15.715
611.00	15.723	15.732	15.740	15.748	15.756	15.764	15.772	15.780	15.788	15.796
611.10	15.804	15.812	15.820	15.828	15.836	15.844	15.852	15.860	15.868	15.876
611.20	15.884	15.892	15.900	15.908	15.916	15.924	15.932	15.940	15.948	15.956
611.30	15.964	15.972	15.980	15.988	15.996	16.004	16.012	16.020	16.028	16.036
611.40	16.044	16.052	16.060	16.068	16.076	16.084	16.092	16.100	16.108	16.116
611.50	16.124	16.132	16.141	16.149	16.157	16.165	16.173	16.181	16.189	16.197
611.60	16.205	16.213	16.221	16.229	16.237	16.245	16.253	16.261	16.269	16.277
611.70	16.285	16.293	16.301	16.309	16.317	16.325	16.333	16.341	16.349	16.357
611.80	16.365	16.373	16.381	16.389	16.397	16.405	16.413	16.421	16.429	16.437
611.90	16.445	16.453	16.461	16.469	16.477	16.485	16.493	16.501	16.509	16.517
612.00	16.525	16.535	16.544	16.553	16.562	16.571	16.580	16.589	16.598	16.607
612.10	16.616	16.625	16.634	16.643	16.652	16.661	16.670	16.680	16.689	16.698
612.20	16.707	16.716	16.725	16.734	16.743	16.752	16.761	16.770	16.779	16.788
612.30	16.797	16.806	16.816	16.825	16.834	16.843	16.852	16.861	16.870	16.879
612.40	16.888	16.897	16.906	16.915	16.924	16.933	16.942	16.951	16.961	16.970
612.50	16.979	16.988	16.997	17.006	17.015	17.024	17.033	17.042	17.051	17.060
612.60	17.069	17.078	17.087	17.097	17.106	17.115	17.124	17.133	17.142	17.151
612.70	17.160	17.169	17.178	17.187	17.196	17.205	17.214	17.223	17.232	17.242
612.80	17.251	17.260	17.269	17.278	17.287	17.296	17.305	17.314	17.323	17.332
612.90	17.341	17.350	17.359	17.368	17.378	17.387	17.396	17.405	17.414	17.423
613.00	17.432	17.441	17.450	17.459	17.468	17.477	17.486	17.495	17.504	17.513
613.10	17.523	17.532	17.541	17.550	17.559	17.568	17.577	17.586	17.595	17.604
613.20	17.613	17.622	17.631	17.640	17.649	17.659	17.668	17.677	17.686	17.695
613.30	17.704	17.713	17.722	17.731	17.740	17.749	17.758	17.767	17.776	17.785
613.40	17.794	17.804	17.813	17.822	17.831	17.840	17.849	17.858	17.867	17.876
613.50	17.885	17.894	17.903	17.912	17.921	17.930	17.939	17.949	17.958	17.967
613.60	17.976	17.985	17.994	18.003	18.012	18.021	18.030	18.039	18.048	18.057
613.70	18.066	18.075	18.085	18.094	18.103	18.112	18.121	18.130	18.139	18.148
613.80	18.157	18.166	18.175	18.184	18.193	18.202	18.211	18.220	18.230	18.239
613.90	18.248	18.257	18.266	18.275	18.284	18.293	18.302	18.311	18.320	18.329
614.00	18.338	18.347	18.356	18.366	18.375	18.384	18.393	18.402	18.411	18.420
614.10	18.429	18.438	18.447	18.456	18.465	18.474	18.483	18.492	18.501	18.511
614.20	18.520	18.529	18.538	18.547	18.556	18.565	18.574	18.583	18.592	18.601
614.30	18.610	18.619	18.628	18.637	18.647	18.656	18.665	18.674	18.683	18.692
614.40	18.701	18.710	18.719	18.728	18.737	18.746	18.755	18.764	18.773	18.782
614.50	18.792	18.801	18.810	18.819	18.828	18.837	18.846	18.855	18.864	18.873
614.60	18.882	18.891	18.900	18.909	18.918	18.928	18.937	18.946	18.955	18.964
614.70	18.973	18.982	18.991	19.000	19.009	19.018	19.027	19.036	19.045	19.054
614.80	19.063	19.073	19.082	19.091	19.100	19.109	19.118	19.127	19.136	19.145
614.90	19.154	19.163	19.172	19.181	19.190	19.199	19.209	19.218	19.227	19.236
615.00	19.245	19.254	19.263	19.272	19.281	19.290	19.299	19.308	19.317	19.326
615.10	19.335	19.344	19.354	19.363	19.372	19.381	19.390	19.399	19.408	19.417
615.20	19.426	19.435	19.444	19.453	19.462	19.471	19.480	19.489	19.499	19.508
615.30	19.517	19.526	19.535	19.544	19.553	19.562	19.571	19.580	19.589	19.598
615.40	19.607	19.616	19.625	19.635	19.644	19.653	19.662	19.671	19.680	19.689
615.50	19.698	19.707	19.716	19.725	19.734	19.743	19.752	19.761	19.770	19.780
615.60	19.789	19.798	19.807	19.816	19.825	19.834	19.843	19.852	19.861	19.870
615.70	19.879	19.888	19.897	19.906	19.916	19.925	19.934	19.943	19.952	19.961

Tabla 5: Cota m.s.n.m. y Volumen (Hm³)

6.6. Se quiere laminar la avenida desde las 10 h hasta las 14 h mediante caudales de salida un 50 % menores que los de entrada ¿Cuáles serán los caudales de salida? ¿Se producirán daños aguas abajo de la presa en el tramo desde Aldea del Ebro hasta Frías? ¿Por qué? (0,5 puntos).

Este apartado plantea **otro escenario**: se deja salir la mitad del caudal entrante en cada hora.

Hora	Entrada	Salida = 50 % de la entrada
10	27	13,5 m ³ /s
11	27	13,5 m ³ /s
12	34	17 m ³ /s
13	34	17 m ³ /s
14	39	19,5 m ³ /s

El máximo liberado, **19,5 m³/s**, queda por debajo del **Q1 del tramo (20 m³/s)**. Según los umbrales facilitados, **no se produciría desbordamiento ni los daños asociados a Q2 o Q3** entre Aldea del Ebro y Frías. Esta conclusión compara únicamente las salidas de la presa con la tabla 3; el problema no da aportaciones adicionales aguas abajo.

PREGUNTA 1. (5 puntos)

1.1. Calcule por el método simplificado que figura en la Norma técnica básica para el control de los vertidos por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia del RDPH, el volumen de escorrentía urbana de origen pluvial de la cuenca hidrográfica representada en la imagen 1 dividida en 5 subcuencas. Para determinar el coeficiente de escorrentía de cada subcuenca se tendrá en cuenta la caracterización indicada en la tabla 1 (5 puntos).

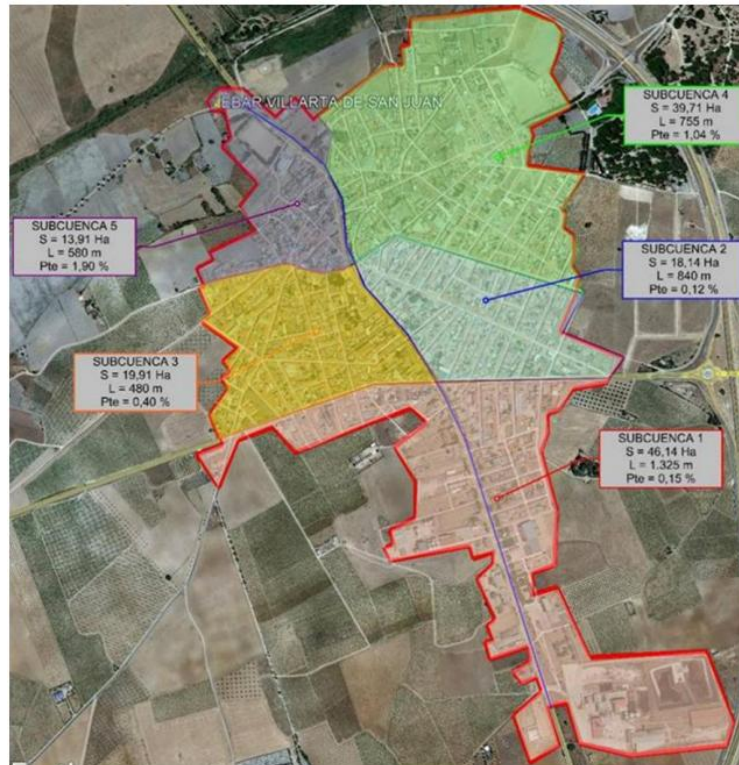


Imagen 1. Cuenca hidrográfica de estudio y subcuencas

Subcuenca	Tipo de superficie
1	Zona rural o agropecuaria
2	Residencial urbanización media
3	Residencial urbanización media
4	Zona rural o agropecuaria
5	Zona rural o agropecuaria

Tabla 1. Caracterización de las distintas subcuencas.

El cálculo del volumen de escorrentía pluvial (VEP) en este método se realizará a través de la siguiente expresión:

$$V_{EP}(m^3) = 1.000 \cdot k_b \cdot P_{d,80\%} \cdot \sum_{i=1}^n C_i \times S_i$$

Donde:

$P_{d,80\%}$: (mm)	Precipitación diaria en la zona de estudio no superada el 80% de los días
C_i : (adimensional)	Coeficiente de escorrentía de cada superficie homogénea
S_i : (Km ²)	Superficie de cada área homogénea.
k_b : (adimensional)	En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1,13$.

De las estaciones meteorológicas de la zona se han obtenido los datos de las precipitaciones totales diarias que para simplificar los cálculos del ejercicio se resumen en la Tabla 2:

Año	P24 (mm)
2015	10
2016	8
2017	9
2018	7
2019	0,9
2020	11
2021	6
2022	12
2023	13
2024	14
2025	15

Tabla 2. Precipitaciones anuales.

1. Media de los valores anuales de precipitación de cálculo $P_{d,80\%}$, excluyendo las precipitaciones ≤ 1 mm conforme al Anexo XI del RDPH.

$$P_{d,80\%} = \frac{10 + 8 + 9 + 7 + 11 + 6 + 12 + 13 + 14 + 15}{10}$$

$P_{d,80\%} = 10,5 \text{ mm}$

2. Calcular $\sum C_i S_i$

El Anexo XI da como valores iniciales:

- **Zona rural o agropecuaria:** $C = 0,30$
- **Residencial urbanización media:** $C = 0,70$

La fórmula exige S_i en km^2 , mientras que la imagen da hectáreas $\Rightarrow 1 \text{ km}^2 = 100 \text{ ha}$

Subcuenca	Superficie	km^2	C_i	$C_i S_i$
1	46,14 ha	0,4614	0,30	0,13842
2	18,14 ha	0,1814	0,70	0,12698
3	19,91 ha	0,1991	0,70	0,13937
4	39,71 ha	0,3971	0,30	0,11913
5	13,91 ha	0,1391	0,30	0,04173
Total				0,56563 km^2

3. Aplicar la fórmula

$$V_{EP} = 1000 \cdot k_b \cdot P_{d,80\%} \cdot \sum C_i S_i$$

Sustituyendo:

$$V_{EP} = 1000 \cdot 1,13 \cdot 10,5 \cdot 0,56563$$

$V_{EP} = 6.711,20 \text{ m}^3$

Respuesta

Conforme al apartado 5 del Anexo XI del RDPH, se determina en primer lugar la precipitación de cálculo $P_{d,80\%}$. Excluyendo el valor de 0,9 mm, por ser inferior o igual a 1 mm, la media de los valores anuales proporcionados resulta:

$$P_{d,80\%} = 10,5 \text{ mm}$$

Los coeficientes de escorrentía son 0,30 para las zonas rurales o agropecuarias y 0,70 para las zonas residenciales de urbanización media. Convertidas las superficies de hectáreas a km^2 :

$$\sum C_i S_i = 0,56563 \text{ km}^2$$

Aplicando el método simplificado:

$$V_{EP} = 1000 \cdot 1,13 \cdot 10,5 \cdot 0,56563 = \boxed{6.711,20 \text{ m}^3}$$

PREGUNTA 2. (5 puntos) El servicio de guardería fluvial de la Confederación Hidrográfica ha detectado una extracción ilegal de áridos en el cauce del río que ha provocado daños significativos al DPH. En total, se han extraído los áridos de 370 metros del cauce, en un ancho medio de 50 metros y una profundidad de 0,85 metros. Al acceder con la maquinaria a la zona de extracción, se ha llevado a cabo la corta de parte de la vegetación de ribera concretamente de 6 fresnos (altura de tocón de 80cm) y 4 eucaliptos (altura de tocón de 75cm), todos ellos maderables que se han vendido, además, a una empresa maderera de la zona.

Dentro de los criterios generales en la valoración de daños que ha acordado la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para la valoración de daños por extracción de áridos y corta de árboles maderables del DPH, se han establecido los valores unitarios de las tablas 3 y 4:

Árbol	Altura tocón (cm)	Volumen maderable (m3)	Precio mercado (€/m³)	Precio árbol (€)
Fresno	80	1,7	40,09	68,15
	55	0,95		38,09
	30	0,2		8,02
	20	0,1		4,01
Eucalipto	100	3,9	28,53	111,27
	75	2,9		82,74
	50	1,95		55,63
	25	0,98		27,96

Valor de los áridos extraídos	0,54 €/m³
Valor del proceso de extracción de los áridos	3,01€/m³
Valor adecuación morfología del cauce	0,51 €/m³
Valor recuperación ambiental del terreno dañado	2,54 €/m³

Tabla 4. Costes por extracción de áridos

2.1. Realice la valoración de daños al dominio público hidráulico (1,25 puntos).

Valoración de daños por extracción de áridos:

$$\text{Volumen extraído} = 370 \times 50 \times 0,85 = 15.725 \text{ m}^3$$

$$\text{Valor del daño} = \text{Vol extraído} \times \text{precio unitario}$$

$$\text{Valor del daño} = 15.725 \text{ m}^3 \times 0,54 \text{ €/m}^3 = 8.491,5 \text{ €}$$

Valoración de daños por el proceso de extracción

$$\text{Valor del daño} = \text{Vol extraído} \times \text{precio unitario}$$

$$\text{Valor del daño} = 15.725 \text{ m}^3 \times 3,01 \text{ €/m}^3 = 47.332,25 \text{ €}$$

Valoración de daños por corta de arbolado

$$6 \text{ fresnos de } 80 \text{ cm} = 6 \times 68,15 \text{ €} = 408,90 \text{ €}$$

$$4 \text{ eucaliptos de } 75 \text{ cm} = 4 \times 82,74 = 330,96 \text{ €}$$

$$\text{Valor del daño} = 408,90 \text{ €} + 330,96 \text{ €} = 739,86 \text{ €}$$

$$\text{Valoración total de los daños al DPH} = 8.491,5 + 47.332,25 + 739,86 = \mathbf{56.563,61 \text{ €}}$$

2.2. Califique la sanción e identifique al órgano competente para imponerla (1,25 puntos).

Los hechos son constitutivos de infracción administrativa conforme al art. **116.3.a) y e) TRLA**, por los daños ocasionados al DPH y por la extracción de áridos del cauce sin autorización.

Dado que los daños ascienden a **56.563,61 €**, la infracción se califica como **grave**, conforme al art. 317 RDPH, al superar los 15.000 € y no alcanzar los 150.000 €.

Conforme al art. 117.3 TRLA y al art. 322.1 RDPH, corresponde al **Ministro competente en materia de aguas** la imposición de la sanción.

2.3. Establezca una propuesta de cifra económica de la sanción, sabiendo que dentro del expediente se ha comprobado cómo la empresa que ha realizado la extracción de áridos ha sido sancionada a lo largo del último año en 4 ocasiones por circunstancias similares en otros puntos de la cuenca (1,25 puntos).

Al tratarse de una infracción grave, conforme al art. 318.1.c RDPH procede una multa de **50.000,01 a 500.000 €**.

Para graduar su cuantía deberán valorarse los criterios del art. 117 TRLA y art. 321 RDPH, así como el principio de proporcionalidad del art. 29 de la Ley 40/2015.

En particular, consta que la empresa ha sido sancionada en **cuatro ocasiones durante el último año por hechos similares**, circunstancia que, si las sanciones son firmes, constituye reincidencia.

Atendiendo a esta circunstancia agravante, podría proponerse una sanción de **300.000 €**, dentro de la mitad superior del intervalo correspondiente a las infracciones graves.

2.4. ¿Qué otras consecuencias podrían, en su caso, derivarse de este procedimiento sancionador? (1,25 puntos).

Con independencia de la sanción, conforme a los arts. 118 TRLA y 323 RDPH, el infractor deberá **reponer el dominio público hidráulico a su estado anterior**.

De acuerdo con los costes proporcionados, la reposición comprendería:

$15.725 \times 0,51 = 8.019,75\text{€}$ por adecuación morfológica del cauce, y

$15.725 \times 2,54 = 39.941,50\text{€}$ por recuperación ambiental,

ascendiendo el coste total estimado de reposición a **47.961,25 €**.

Cuando la reposición no fuera posible, procedería la correspondiente indemnización por daños y perjuicios.

Además, si los hechos pudieran ser constitutivos de delito, conforme al art. 120 TRLA, la Administración deberá pasar el tanto de culpa a la jurisdicción competente y suspender la tramitación sancionadora hasta el pronunciamiento judicial.

PREGUNTA 3. (5 puntos) El Ayuntamiento de Telerín, de 2500 habitantes equivalentes, solicita autorización de vertido de la población sobre una masa de aguas subterránea. Con fecha 1 de diciembre de 2024 se le comunica la resolución de la autorización.

Datos que se proporcionan:

a. Comprobado el punto de vertido se tiene constancia de que dicha masa alcanza el buen estado y que forma parte del registro de zonas protegidas por ser una zona ZEPA. El vertido no se encuentra en la zona ZEPA.

b. Origen del agua residual:

Punto vertido	PV
Volumen anual (m ³)	152.000
Naturaleza del vertido	Urbano
Habitantes equivalentes	2500
Porcentaje aguas residuales origen industrial	<30%
Procedencia aguas residuales	Saneamiento población
Tipo vertido	Indirecto a aguas subterráneas

c. Datos de las instalaciones de depuración

- Tratamiento primario: canal de desbaste con reja manual y automática. Separador de arenas y grasas.
- Tratamiento secundario: dos tanques prefabricados de fangos activados y zona de decantación.
- Tratamiento más riguroso: desinfección.
- Arqueta de toma de muestras

3.1. Proponga los valores límites de emisión para cada uno de los parámetros a incluir en la autorización (1,50 puntos).

Requisitos de los vertidos de aguas residuales

Cuadro 1

Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C) sin nitrificación (2).	25 mg/l O ₂	70-90 40 de conformidad con el apartado 3 del artículo 5 R.D.L. (3).	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación antes y después de cinco días de incubación a 20 °C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Total de sólidos en suspensión.	35 mg/l (4) 35 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 60 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	90 (4) 90 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 70 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 °C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 °C y pesaje.

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre DBO 5 y el parámetro sustituto.

(3) Se refiere a los supuestos en regiones consideradas de alta montaña contemplada en el apartado 3 del [artículo 5 del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre](#).

(4) Este requisito es optativo.

Los análisis de vertidos procedentes de sistemas de depuración por lagunaje se llevarán a cabo sobre muestras filtradas; no obstante, la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar no deberá superar los 150 mg/l.

Al tratarse de un vertido de aguas residuales urbanas procedente de una aglomeración de 2.500 habitantes-equivalentes, resulta exigible tratamiento secundario conforme al **art. 5 del Real Decreto-ley 11/1995**.

Conforme al art. 5 y al Anexo I, cuadro 1, del RD 509/1996, se proponen los siguientes valores límite de emisión:

- DBO₅: **25 mg O₂/L**.
- DQO: **125 mg O₂/L**.
- Sólidos en suspensión: **35 mg/L**.

Estos valores podrán hacerse más rigurosos si fuera necesario para garantizar los objetivos medioambientales de la masa receptora, conforme al enfoque combinado del art. 251 bis RDPH.

Al tratarse de un vertido indirecto a aguas subterráneas, deberán incorporarse además las condiciones específicas y, en su caso, el plan de vigilancia que resulten del estudio hidrogeológico, conforme al art. 259 RDPH.

3.2. Indique la frecuencia con que deberá presentarse el programa de control de cumplimiento de los valores de emisión (0,5 puntos).

Conforme al **Anexo III del RD 509/1996**, para una instalación de tratamiento correspondiente a una aglomeración de 2.500 h-e se realizarán **12 controles durante el primer año**.

En los años posteriores podrán realizarse **4 controles anuales**, siempre que se haya demostrado el cumplimiento durante el primer año. Si una de esas cuatro muestras resultase no conforme, deberán realizarse nuevamente **12 controles durante el año siguiente**.

3.3. ¿Cuándo finaliza el plazo de vigencia de la autorización? (0,25 puntos).

Conforme al art. 101 TRLA, la autorización de vertido tiene un plazo máximo de vigencia de cinco años. Por tanto, si fue notificada el 1 de diciembre de 2024, su vigencia finalizará el **1 de diciembre de 2029**, sin perjuicio de su posible renovación

3.4. Establezca los parámetros de cálculo del canon de control de vertidos completando la tabla siguiente. A partir de esos datos, calcule el canon de control del vertido (2,5 puntos).

$$CCV = \text{Volumen autorizado} \times \text{Precio unitario} \times C_2 \times C_3 \times C_4$$

PV	PC	Tto	Tipo vertido	Precio básico (€/m³)	C2	C3	C4	V. vertido autorizado (m³/año)	Importe canon (€ /año)
PV	PC	Depuración adecuada	Urbano	0,01751	1,14	0,5	1,25	152.000	1.896,33
PV	PC	Depuración no adecuada	Urbano	0,01751	1,14	3,12	1,25	152.000	11.833

3.5. Fecha en la que se devengará el canon (0,25 puntos)

El canon se devenga el **31 de diciembre de 2024**. Al tratarse del primer ejercicio de vigencia de la autorización, su importe correspondiente a 2024 se calculará proporcionalmente al número de días durante los cuales la autorización haya estado vigente.

PREGUNTA 4. (5 puntos) Según el Texto Refundido de la Ley de Aguas los beneficiados por las obras de regulación y transporte realizadas a cargo del Estado satisfarán un canon de regulación y tarifas de utilización de aguas destinado a compensar la aportación del Estado y atender los gastos de explotación y conservación de tales obras.

4.1. Describir los tres apartados que sumados fija la cuantía de la exacción del canon de regulación o tarifa de utilización del agua (0,5 puntos).

De acuerdo con el art 114.3 del TRLA, la cuantía de cada una de las exacciones se fijará, sumando:

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

El esquema que te conviene recordar > ¿Cuánto dinero hay que recaudar?

$$CANON = A + B + C$$

Apartado	Qué financia	Ejemplo
A	Gastos corrientes directos de funcionamiento y conservación	personal del embalse, energía, reparaciones, materiales
B	Gastos de administración del organismo gestor imputables a esa obra	gestión económica, jurídica, centro de datos, informática, oficinas...
C	Inversión realizada por el Estado	proyecto, construcción de la presa, obras complementarias, expropiaciones

4.2. ¿Cuál es el periodo total de amortización técnica para las inversiones de regulación y para la tarifa de utilización del agua? (0,5 puntos)

Conforme a los arts. 300 y 307 RDPH, el período de amortización técnica es de **50 años** para las inversiones correspondientes a **obras de regulación**, a efectos del **canon de regulación**, y de **25 anualidades** para las **obras hidráulicas específicas sujetas a tarifa de utilización del agua**.

4.3. Sabiendo que en un embalse el apartado A asciende a 152.947 €, el apartado C asciende a 223.087 € y que el porcentaje de gastos de funcionamiento del Organismo Gestor es el 17,17 % ¿Cuál es el importe del apartado B del canon de regulación (0,5 puntos).

Conforme al art. 300 RDPH, el apartado B corresponde a los gastos de administración del organismo gestor imputables a la obra de regulación. Aplicando el porcentaje proporcionado:

$$B = 152.947 \times 17,17\% = 26.261\text{€}$$

Por tanto, el importe total del canon de regulación asciende a:

$$Canon\ total = A + B + C$$

$$152.947 + 26.261 + 223.087 = 402.295\text{€}$$

El art. 300.b dice que B son los gastos de administración del organismo gestor imputables a las obras y que se calcularán de forma análoga a A, a partir de los correspondientes gastos presupuestarios.

Entonces, para este enunciado $B = A \times 17,17\%$

Porque **esa es una forma que se utiliza realmente en los estudios económicos de determinados cánones**. Por ejemplo, el estudio del canon de regulación de Yesa: allí se dice expresamente que el apartado B representa el **16,75 % de los gastos de funcionamiento y conservación**

4.4. Con los datos del apartado anterior y el cuadro de beneficio teórico de la tabla 6 siguiente, obtener el importe del canon de regulación en €/m³ de los abastecimientos posteriores al embalse. Expresar el resultado con 8 decimales (2,5 puntos).

RESUMEN de ha , kWh y m3						
	ha Riegos anteriores al Embalse	m3 Abastecimientos anteriores al Embalse	m3 Usos industriales no consuntivos	ha Riegos posteriores al Embalse	m3 Abastecimientos posteriores al Embalse	m3 Usos industriales consuntivos
AGRÍCOLAS	10.291,00			10,00		
ABASTECIMIENTOS		4.524.213,00			124.068,00	
USOS INDUSTRIALES			67.844,00			234.673,00
Total unidades	10.291,00	4.524.213,00	67.844,00	10,00	124.068,00	234.673,00
Equivalencias	3.200	2	1	16.000	10	10
Beneficio teórico	33.741.200,00	9.048.426,00	67.844,00	160.000,00	1.240.680,00	2.346.730,00
Total beneficio teórico			45.794.880,00			

Tabla 6. Cuadro de beneficio teórico

El secreto es entender qué significa **beneficio teórico**.

La tabla da para cada uso:

$$\text{Beneficio teórico} = \text{unidades} \times \text{equivalencia}$$

Para los **abastecimientos posteriores al embalse**, la tabla da:

- volumen = **124.068 m³**
- equivalencia = **10**

Entonces:

$$BT = 124.068 \times 10$$

$$BT = 1.240.680$$

De hecho, ese resultado ya aparece en la propia tabla.

El **beneficio teórico total** de todos los usuarios es:

$$45.794.880$$

Paso 1. ¿Qué parte del canon corresponde a esos abastecimientos?

$$\frac{1.240.680}{45.794.880}$$

es la participación de ese grupo en el beneficio total.

Por tanto:

$$\text{Canon}_{abast.post} = 402.295 \times \frac{1.240.680}{45.794.880}$$

$$\text{Canon}_{abast.post} = 10.899,02€$$

Paso 2. Pasarlo a €/m³

Como esos usuarios consumen: 124.068m^3

hacemos:

$$\frac{10.899,02}{124.068} = \boxed{0,08784716 \text{ €/m}^3}$$

Hay una forma mucho más rápida de hacerlo

$$\text{Tarifa unitaria} = \frac{\text{Canon total}}{\text{Beneficio teorico total}} \times \text{Equivalencia del uso}$$

Para abastecimiento posterior:

$$\text{Tarifa unitaria} = \frac{402.295}{45.794.880} \times 10 = \boxed{0,08784716\text{€/m}^3}$$

El fundamento está en el art. 301 RDPH: A y B se distribuyen entre los beneficiarios actuales y C entre actuales y previsibles, mediante un reparto equitativo según la **participación en los beneficios o mejoras producidos por las obras**, pudiéndose utilizar unidades y equivalencias para los distintos usos.

4.5. En cuál de los apartados que conforman el canon de regulación se imputan: (0,5 puntos)

- a. Los salarios de personal: A - Funcionamiento y conservación
- b. Los costes de las inversiones en obras: C- Inversiones
- c. Los costes de materiales: A- Funcionamiento y conservación
- d. El importe de las dietas: A- Funcionamiento y conservación

inversiones en obras: pertenece a C. El art. 300 incluye expresamente en C la construcción de obras principales y complementarias, proyectos, expropiaciones, indemnizaciones y demás gastos de inversión.

En salarios y dietas hay un pequeño matiz que conviene conocer. El RDPH no enumera esas partidas una por una. En estudios económicos oficiales de cánones, el **personal directamente afecto al embalse**, las dietas, locomoción, energía y conservación aparecen dentro del apartado **A, gastos de funcionamiento y conservación**. Por ejemplo, una memoria económica oficial de 2025 incluye expresamente «PERSONAL» y «DIETAS» en ese apartado.

4.6. Calcular el beneficio teórico de los siguientes usos: (0,5 puntos)

Regla:

$$\boxed{BT = \text{unidades} \times \text{equivalencia}}$$

Teniendo en cuenta los valores de la tabla 6

- a. ha Riegos anteriores al embalse = $10.291 \text{ ha} \times 3.200 = 32.931.200$
- b. m^3 Abastecimientos anteriores al embalse = $4.524.213\text{m}^3 \times 2 = 9.048.426$
- c. m^3 Usos industriales no consuntivos = $67.844\text{m}^3 \times 1 = 67.844$
- d. ha Riegos posteriores al embalse = $10\text{ha} \times 16.000 = 160.000$

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

PREGUNTA 1 (5 puntos) Un núcleo urbano tiene una población de 8.000 habitantes, con una EDAR urbana y dos pequeñas industrias, una textil y otra ganadera. Se quiere instalar una tercera industria de curtido de cuero, con un caudal de vertido de cromo anual de 87.600 m³/año, que vierte directamente al río. El caudal aguas arriba es de 0,5 m³/seg.

1.1 ¿Cuál sería la concentración de vertido que admite como máximo el río de cromo, sabiendo que la concentración provocada por el vertido a la salida del tramo es la máxima establecida en el RD 817/2015, que la concentración a la entrada del tramo es 0 mg/l y que ninguna EDAR vierte cromo? (2 puntos)

Según el Anexo V del RD 817/2015, la NCA-MA para el cromo en aguas superficiales continentales es de 50 µg/L, equivalentes a 0,05 mg/L.

Para determinar la concentración máxima admisible en el vertido se realizará un balance de masas en el tramo, teniendo en cuenta tanto el caudal circulante por el río como los vertidos existentes, aunque estos últimos no aporten cromo, ya que sí contribuyen al caudal total de dilución.

Al no disponerse del caudal de la EDAR urbana, se estima conforme a las dotaciones de vertido recogidas en el Anexo V.C del RDPH. Para una población inferior a 10.000 habitantes y, ante la falta de mayor precisión, considerando una actividad comercial alta, corresponde una dotación de **220 L/hab·día**.

C) Dotaciones de vertido en litros por habitante y día, según la población abastecida y el nivel de actividad comercial (en aplicación del artículo 326 ter. 1.a).2.º).

Población abastecida (habitantes)	Actividad comercial alta	Actividad comercial media	Actividad comercial baja
<10.000.	220	190	170
10.000-50.000.	240	220	190
50.000-250.000.	280	250	220
> 250.000.	330	300	260

Por tanto:

$$Q_{EDAR} = 8.000 \text{ hab} \times 220 \text{ L/hab·día}$$

$$Q_{EDAR} = 1.520.000 \text{ L/día}$$

$$Q_{EDAR} = 1.520 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{EDAR} = 1.520 / 86.400 = \mathbf{0,01759 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Respecto de las dos pequeñas industrias existentes, al no facilitarse caudales independientes se considera que sus aportaciones se encuentran integradas en el vertido urbano estimado.

El caudal de la nueva industria de curtidos es:

$$Q_{\text{vertido}} = 87.600 \text{ m}^3/\text{año} / (365 \times 24 \times 3.600)$$

$$Q_{\text{vertido}} = \mathbf{0,00278 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Por tanto, el caudal total a la salida del tramo será:

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{río}} + Q_{EDAR} + Q_{\text{vertido}}$$

$$Q_{\text{total}} = 0,5 + 0,01759 + 0,00278$$

$$Q_{\text{total}} = \mathbf{0,52037 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Aplicando el balance de masas:

$$([]_{\text{río}} \times Q_{\text{río}}) + ([]_{EDAR} \times Q_{EDAR}) + ([]_{\text{vertido}} \times Q_{\text{vertido}}) = []_{\text{mezcla}} \times Q_{\text{total}}$$

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

Dado que la concentración de cromo del río es 0 mg/L, y que los restantes vertidos no aportan cromo:

$$[] \text{vertido} \times 0,00278 = 0,05 \times 0,52037$$

Despejando:

$$[] \text{vertido} = (0,05 \times 0,52037) / 0,00278$$

$$[] \text{vertido} \approx 9,37 \text{ mg/L}$$

Por tanto, bajo las hipótesis adoptadas, la **concentración máxima de cromo admisible en el vertido de la industria de curtidos sería aproximadamente de 9,37 mg/L**, de forma que a la salida del tramo no se supere la NCA-MA de 0,05 mg/L.

1.2 ¿Quién es el órgano competente para dictar la resolución de una solicitud de autorización de vertido? ¿Le podría autorizar su solicitud con 6 mg/l de concentración de vertido de cromo? (1,5 puntos)

De acuerdo con el art. 101.2 del TRLA, las autorizaciones de vertido corresponden a la Administración hidráulica competente. Al tratarse de un vertido directo al río, en una cuenca intercomunitaria la competencia corresponde al organismo de cuenca, donde la resolución será firmada por su Presidente. Si el vertido se efectuase a una red de alcantarillado o colectores gestionados por una Administración autonómica o local, correspondería al órgano autonómico o local competente.

Con una concentración de cromo en el vertido de 6 mg/L, la concentración resultante en el medio receptor sería:

$$C_{\text{mezcla}} = (6 \times 0,002778) / 0,52037 = 0,032 \text{ mg/L.}$$

Dado que esta concentración es inferior a la NCA-MA de 0,05 mg/L establecida para el cromo, **con los datos facilitados en el ejercicio podría autorizarse el vertido a 6 mg/L**, sin perjuicio del cumplimiento de los restantes valores límite y condiciones que resulten exigibles.

1.3 Calcule la cuantía del canon de control de vertidos del año 2023, sabiendo que su actividad la inicia el 1/11/2023, ¿cuándo se devenga y liquida el canon de control de vertidos del año 2023? (1,5 puntos) PREGUNTA 2 (Puntuación máxima 5 puntos)

Conforme a los arts. 291 y siguientes del RDPH:

$$\text{CCV} = \text{volumen de vertido} \times \text{precio básico} \times \text{coeficiente de mayoración o minoración.}$$

Al tratarse del vertido directo de una industria de curtido, se considera **agua residual industrial**, cuyo precio básico es de **0,04377 €/m³**.

De acuerdo con el Anexo IV del RDPH, el coeficiente se obtiene multiplicando los factores correspondientes a las características del vertido, su grado de contaminación y la calidad ambiental del medio receptor:

- Características: aunque los curtidos pertenecen a la clase 3, al contener cromo, considerado sustancia peligrosa a estos efectos, corresponde un factor de **1,28**.
- Grado de contaminación: industrial con tratamiento adecuado = **0,5**.

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

- Medio receptor: al no indicarse que pertenezca a una zona protegida, se considera categoría III = 1.

Por tanto:

$$C_m = 1,28 \times 0,5 \times 1 = \mathbf{0,64}.$$

El canon correspondiente a una anualidad completa sería:

$$CCV = 87.600 \times 0,04377 \times 0,64 = \mathbf{2.453,92 \text{ €}}.$$

No obstante, al iniciarse la actividad y la vigencia de la autorización el 1 de noviembre de 2023, debe calcularse proporcionalmente a los 61 días de vigencia durante dicho ejercicio:

$$CCV_{2023} = 2.453,92 \times 61/365 = \mathbf{410,11 \text{ €}}.$$

Por tanto, la cuantía del canon de control de vertidos correspondiente a 2023 será de **410,11 €**.

Conforme al art. 294 RDPH, el canon **se devenga el 31 de diciembre de 2023** y deberá **liquidarse durante el primer trimestre de 2024**.

PREGUNTA 2 (5 puntos) En el boletín de análisis realizado por el laboratorio de la Confederación Hidrográfica competente, dentro del Plan de Control de Vertidos correspondiente a la muestra del vertido generado en la EDAR de la industria de conservas, se ha observado los siguientes incumplimientos:

Parámetro	Valor muestra	Valor de referencia	Unidad
Sólidos en suspensión	158	70	mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno	700	60	mg/l
Demanda química de oxígeno	967	230	mg/l

La muestra se tomó el 27/10/2023 en el punto de control y cuenta con autorización de vertido de fecha 30/05/2011.

Datos para la realización de este ejercicio:

- El caudal de vertido determinado en el momento de la toma de la muestra fue de 0,8 l/s.
- Duración del vertido es de 24 horas.
- Aguas abajo hay una zona declarada aguas de baño.

2.1 Calcule la valoración de daños al dominio público hidráulico. (2 puntos)

Al tratarse de daños a la calidad de las aguas, debemos aplicar el art 326 ter del RDPH. En este caso se considera el coste del tratamiento que hubiera sido necesario para evitar la contaminación y la peligrosidad del vertido, para el que se usa la siguiente formula:

$$V \text{ Daño} = CTEC \times V \times K_{pv} \times K_m$$

$$V \text{ Daño} = 0,12 \text{ €/m}^3 \times (Q \times t) \times K_{pv} \times K_m$$

Donde

- CTEC es el coste del tratamiento de vertido para evitar la contaminación en €/m³ (0,12 €/m³)
- V es volumen del vertido en m³
- Q es el caudal de vertido en m³/día
- t la duración del vertido en días
- K_{pv} es el coeficiente relativo a la peligrosidad del vertido (anexo V.A)

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

- Km es el coeficiente relativo a la clasificación del medio receptor en el registro de zonas protegidas (anexo V.B)

Entonces:

- Q = caudal del vertido = 0,8 L/seg = $(0,8 \cdot (3.600 \cdot 24 / 1.000)) = 69,12 \text{ m}^3/\text{día}$
- t = duración del vertido = 24 horas = 1 día (según enunciado)
- Km = coeficiente medio receptor en el registro de zonas protegidas, para las zonas de aguas de baño, el medio receptor es categoría 1 (anexo IV, Cuadro de categorías del medio receptor del apartado) y su Km = 3
- Kpv = coeficiente relativo a la peligrosidad del vertido, se obtiene a partir de los parámetros analizados. (anexo V RDPH)
 - Sólidos suspendidos = parámetro del grupo C
 - DBO = parámetro del grupo C
 - DQO = parámetro del grupo C

Parámetros del grupo A:	para $1 < U < 100$.	KPV = $0,7 U + 0,2$.
	para $U \geq 100$.	KPV = 70,2.
Parámetros del grupo B:	para $1 < U < 100$.	KPV = $0,5 U + 0,4$.
	para $U \geq 100$.	KPV = 50,4.
Parámetros del grupo C:	para $1 < U < 100$.	KPV = $0,13 U + 0,8$.
	para $U \geq 100$.	KPV = 13,8.
Parámetros grupos A, B y C:	para $U \leq 1$.	KPV = 0.

El coeficiente U es igual a:

$$U = \frac{\text{Valor medido}}{\text{Valor de referencia}}$$

Por lo tanto:

- Sólidos suspendidos
 $U = 158/70 = 2,26$
 $Kpv = (0,13 \cdot 2,26) + 0,8 = 1,09$
- DBO
 $U = 700/60 = 11,67$
 $Kpv = (0,13 \cdot 11,67) + 0,8 = 2,32$
- DQO
 $U = 967/230 = 4,20$
 $Kpv = (0,13 \cdot 4,20) + 0,8 = 1,35$

Al analizarse varios parámetros, nos quedamos con el Kpv de mayor valor (2,32)

Finalmente aplicamos la ecuación de valoración de daños

$$\begin{aligned}
 V \text{ Daño} &= 0,12 \text{ €/m}^3 \times (Q \times t) \times Kpv \times Km \\
 V \text{ Daños} &= 0,12 \text{ €/m}^3 \times 69,12 \text{ m}^3/\text{día} \times 1 \text{ día} \times 2,32 \times 3 \\
 \mathbf{V \text{ Daños} &= 57,73 \text{ €}}
 \end{aligned}$$

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

2.2 Indique el hecho constitutivo de infracción y el precepto infringido. (0,5 puntos) **“qué conducta infractora se ha cometido”**

El hecho constitutivo de infracción consiste en el incumplimiento de las condiciones de la autorización de vertido, al superarse los valores límite de emisión autorizados para sólidos en suspensión, DBO5 y DQO.

Dicho incumplimiento constituye infracción administrativa conforme al **art. 116.3.c del TRLA**, relativo al incumplimiento de las condiciones impuestas en las autorizaciones administrativas.

2.3 Califique la infracción cometida, justificándolo, y la sanción máxima que se le podría imponer. (1 punto) **“qué gravedad tiene esa infracción y qué sanción le corresponde”**

La infracción debe calificarse como **leve**, conforme al art. 315.k del RDPH, al tratarse de un vertido que incumple las condiciones de la autorización y haberse valorado los daños causados al dominio público hidráulico en 57,65 €, cuantía que no supera el límite de 3.000 € establecido para las infracciones leves.

Conforme al art. 318.1.a del RDPH, las infracciones leves pueden ser sancionadas con **multa de hasta 10.000 €**.

2.4 Indique cuál es el órgano competente para incoar el correspondiente expediente sancionador, así como para resolverlo y plazo para dictar resolución. Jurisdicción competente. (1 punto)

Conforme al art. 328 RDPH, la incoación del procedimiento sancionador corresponde al **organismo de cuenca**.

Al tratarse de una infracción leve, conforme al art. 322 RDPH, corresponde igualmente al **organismo de cuenca la imposición de la sanción**.

De acuerdo con el art. 332 RDPH, el plazo máximo para dictar resolución es de **un año contado desde la incoación del expediente**.

Conforme al art. 342 RDPH y al art. 121 TRLA, corresponde a la **jurisdicción contencioso-administrativa** conocer de las pretensiones que se deduzcan frente a los actos administrativos dictados en materia de aguas.

2.5 En caso de no haberse iniciado un expediente sancionador, indique en qué plazo hubiera prescrito la infracción cometida, así como la obligación de reponer las cosas a su estado original o de reparar los daños causados al DPH. (0,5 puntos)

Conforme al art. 327 RDPH, la prescripción de las infracciones se rige por los plazos establecidos en el art. 30 de la Ley 40/2015.

Al tratarse de una **infracción leve**, ésta prescribirá a los **6 meses**, contados desde el día en que se hubiera cometido la infracción o, tratándose de una infracción continuada o permanente, desde que finalizase la conducta infractora.

Por otra parte, la obligación de **reponer las cosas a su estado primitivo o reparar los daños causados al dominio público hidráulico prescribe a los 15 años**, conforme al art. 327.1 RDPH.

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

Esta obligación es independiente de la sanción administrativa, de acuerdo con el art. 323 RDPH.

La regla mental que te puede servir para otros ejercicios es:

116 TRLA = qué has hecho mal.

315-317 RDPH = qué gravedad tiene.

318 RDPH = cuánto te pueden sancionar.

PREGUNTA 3 (5 puntos) Teniendo en cuenta una EDAR urbanas dimensionada para una aglomeración urbana de 8.000 habitantes equivalentes, con una carga media de contaminación de DBO5 de 55 gr/hab/día y día y de sólidos en suspensión de 74 gr/hab/día.

3.1 Calcule en primer lugar el caudal medio que llega a la EDAR justificando la dotación empleada y la caudal punta recomendable para el tratamiento secundario. (2 puntos)

El caudal medio de la EDAR dependerá del consumo proyectado para los habitantes y las industrias existentes que estén conectadas a la EDAR.

Al no facilitarse el caudal de entrada a la EDAR, se estima a partir de una dotación unitaria. Se toma como referencia el Anexo V.C del RDPH, que para poblaciones inferiores a 10.000 habitantes establece dotaciones de 220, 190 y 170 L/hab·día según exista actividad comercial alta, media o baja, respectivamente. Dado que el enunciado no aporta información que permita considerar una actividad comercial especialmente alta o baja, se adopta razonablemente una **actividad comercial media**, correspondiente a una dotación de **190 L/hab·día**

Con esa hipótesis, el caudal medio

$$Q_{medio} = 8.000 \times 190 = 1.520.000 \text{ L/día}$$

$$Q_{medio} = 1.520.000 \frac{\text{l}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} * \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ horas}}$$

$$Q_{medio} = 63,33 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Para estimar el caudal punta recomendable para el tratamiento secundario, ante la ausencia de datos de caudales horarios, se emplea la expresión empírica, usando el caudal medio en m³/hora:

$$Q_{punta} = Q_{medio} \left(1,15 + \frac{2,575}{Q_{medio}^{0,25}} \right)$$

$$Q_{punta} = 63,33 \left(1,15 + \frac{2,575}{2,821} \right)$$

$$Q_{punta} = 130,63 \text{ m}^3/\text{hora}$$

3.2 Una vez conocido el caudal medio, calcule la concentración media en mg/l de DBO5 y sólidos en suspensión que llegan a la EDAR. (2 puntos)

Datos:

- P = 8.000 hab-eq
- $Q_{medio} = 1.5200 \text{ m}^3/\text{día}$
- Carga específica de DBO5 = 55 gr/hab/día
- Carga específica de SS = 74 gr/hab-día

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

DBO 5	SS
Primero se debe calcular la carga diaria (L)	
$L (gr/día) = hab - eq \times carga \text{ gr/hab} \cdot día$	
$L_{DBO5} = 8.000 \text{ hab} \times 55 \frac{gr}{hab \cdot día}$ $L_{DBO5} = 440.000 \text{ g/día}$ En kg/día: $440.000 \text{ g/día} \times \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = \boxed{440 \text{ kg/día}}$	$L_{SS} = 8.000 \text{ hab} \times 74 \frac{gr}{hab \cdot día}$ $L_{SS} = 592.000 \text{ g/día}$ En kg/día: $592.000 \text{ g/día} \times \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = \boxed{592 \text{ kg/día}}$
Luego se calcula la carga que llega a la EDAR	
$C = \frac{L}{Q_{medio}}$	
$C_{DBO5} = \frac{440.000 \text{ g/día}}{1.520 \text{ m}^3/día}$ $C_{DBO5} = 289,47 \text{ g/m}^3$ Y como: $1 \text{ g/m}^3 = 1 \text{ mg/L}$ resulta: $\boxed{C_{DBO5} = 289,47 \text{ mg/L}}$	$C_{SS} = \frac{592.000 \text{ g/día}}{1.520 \text{ m}^3/día}$ $C_{SS} = 389,47 \text{ g/m}^3$ Como: $1 \text{ g/m}^3 = 1 \text{ mg/L}$ obtenemos: $\boxed{C_{SS} = 389,47 \text{ mg/L}}$

Resultado final

Parámetro	Carga diaria	Concentración de entrada
DBO5	440 kg/día	289,5 mg/L
Sólidos en suspensión	592 kg/día	389,5 mg/L

3.3 En base a las concentraciones obtenidas, ¿Cuál sería la concentración media esperada de DBO5 del efluente de la EDAR si se trata de una aireación prolongada? En base a su respuesta, indique si dicha concentración cumpliría con la actual normativa vigente. (1 punto)

Según la bibliografía, para un tratamiento mediante aireación prolongada pueden considerarse rendimientos habituales de eliminación de DBO5 del 85-95 %. Ante la ausencia de un rendimiento concreto, se adopta como valor medio un **90 %**.

Partiendo de una concentración de entrada de 289,47 mg/L:

$$[]_{salida} = 289,47 \times (1 - 0,90) = \mathbf{28,95 \text{ mg/L de DBO5.}}$$

Conforme al Anexo I del **RD 509/1996**, los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas deben alcanzar para la DBO5 una concentración de **25 mg/L o una reducción mínima del 70-90 %**.

Aunque la concentración estimada de 28,95 mg/L supera ligeramente los 25 mg/L, el rendimiento de eliminación considerado es del 90 %, por lo que **cumpliría la normativa por el criterio de porcentaje de reducción**.

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

ANEXO I

Requisitos de los vertidos de aguas residuales

Cuadro 1

Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C) sin nitrificación (2).	25 mg/l O ₂	70-90 40 de conformidad con el apartado 3 del artículo 5 R.D.L. (3).	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación antes y después de cinco días de incubación a 20 °C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Total de sólidos en suspensión.	35 mg/l (4) 35 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 60 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	90 (4) 90 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 70 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 °C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 °C y pesaje.

MINI-REGLA:

- Tto primario ≈ 30 % DBO / 60 % SS
- Tto secundarios biológicos ≈ 85–95 % DBO y SS
- Aireación prolongada ≈ 90 % como valor central.

PREGUNTA 4 (5 puntos) Para el caso de la aglomeración urbana de la pregunta anterior conteste las siguientes cuestiones:

4.1 Con los datos que tiene de la pregunta número 3, ¿Es necesario un plan integral de gestión del sistema de saneamiento? (1 punto)

El art. 259 quinquies.2 RDPH obliga a elaborar un PIGSS, entre otros, en estos casos:

1. aglomeraciones de **50.000 h-eq o más**;
2. aglomeraciones de **10.000 a menos de 50.000 h-eq** cuando exista algún punto de desbordamiento que pueda poner en riesgo el medio ambiente o la salud, o afectar a determinados objetivos de calidad;
3. otros vertidos que, por su especial incidencia en el medio receptor, seleccione motivadamente el organismo de cuenca.

En la pregunta 3 tenemos:

$$8.000 \text{ h} - eq$$

Por tanto, **por el mero tamaño de la aglomeración no existe obligación de elaborar PIGSS**, ya que no alcanza los 10.000 h-eq.

Respuesta:

De acuerdo con el art. 259 quinquies.2 del RDPH, una aglomeración urbana de 8.000 habitantes equivalentes no se encuentra, por razón de su población, entre las obligadas a elaborar un Plan Integral de Gestión del Sistema de Saneamiento. No obstante, podría resultar obligada si el organismo de cuenca la seleccionase motivadamente por la especial incidencia de sus vertidos en el medio receptor, conforme al art. 259 quinquies.2.c.

4.2 En caso de que la EDAR trate un caudal medio en tiempo seco de 1.000 m³ /día y pueda llegar a realizar un tratamiento primario hasta cinco veces su caudal medio, si el volumen de escorrentía urbana de la zona que afecta a la EDAR es de 15.000 m³ /día, calcule el rendimiento hidráulico del sistema actual con los datos que se facilitan e indique si cumple con el vigente RDPH considerando en este caso una aglomeración urbana mayor de 10.000 habitantes equivalentes cuya red de saneamiento disponga de algún punto de desbordamiento que vierta a una masa de agua que pueda poner en riesgo el medio ambiente o la salud de las personas. (2 puntos)

Datos:

$$\eta_{HID\ SS\ Unitario} = \frac{V_{INF} + V_{ARUT} + V_{ALM}}{V_{INF} + V_{EP} + V_{ARD}}$$

- V_{INF} (Volumen infiltrado): Se considera nulo
- V_{ALM} : Se considera que no existen infraestructuras de almacenamiento para episodios de lluvia

El Anexo XI “Norma técnica básica para el control de los vertidos por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia” define el rendimiento hidráulico del sistema como la proporción del volumen total que se gestiona adecuadamente mediante infiltración, tratamiento en EDAR y almacenamiento. Para un sistema unitario se utiliza la expresión incluida arriba:

Donde:

- V_{ARUT} = volumen de la mezcla tratado adecuadamente en la EDAR durante el episodio.
- V_{ALM} =.

1. V_{INF} (volumen infiltrado) El enunciado dice:

$$V_{INF} = 0$$

2. V_{ARD} (volumen de agua residual doméstica en tiempo seco) La EDAR trata en tiempo seco:

$$Q_{medio} = 1.000 \text{ m}^3/\text{día}$$

Como el método simplificado trabaja con un período de **24 horas**:

$$V_{ARD} = 1.000 \text{ m}^3$$

El propio Anexo XI indica que, para la estimación simplificada, la capacidad de tratamiento se considera durante un período de 24 horas.

3. V_{EP} (volumen de escorrentía urbana). El enunciado da directamente:

$$V_{EP} = 15.000 \text{ m}^3$$

4. V_{ARUT} (volumen de la mezcla tratado adecuadamente en la EDAR durante el episodio). La EDAR puede efectuar **tratamiento primario hasta cinco veces el caudal medio**. Por tanto:

$$V_{ARUT} = 5 \times 1.000$$

$$V_{ARUT} = 5.000 \text{ m}^3$$

Aquí hay un detalle importante: **no debemos poner 4.000 m³** pensando que solo cuenta la capacidad “adicional”. Los 5.000 m³ representan el **volumen total de mezcla que recibe al menos tratamiento primario durante el episodio**, e incluyen los 1.000 m³ de agua residual de tiempo seco más parte de la escorrentía. Esto es coherente con las definiciones y balances del propio Anexo XI.

5. V_{ALM} (volumen almacenado para ser tratado posteriormente) El enunciado dice que actualmente no existen infraestructuras de almacenamiento:

$$V_{ALM} = 0$$

Aplicamos la fórmula

$$\eta_{HID} = \frac{0 + 5.000 + 0}{0 + 15.000 + 1.000}$$

$$\eta_{HID} = \frac{5.000}{16.000}$$

$$\eta_{HID} = 0,3125$$

Es decir:

$$\eta_{HID} = 31,25\%$$

Tiene además sentido físico: durante ese episodio entran al sistema:

$$15.000 + 1.000 = 16.000 \text{ m}^3$$

y solo se gestionan adecuadamente:

$$5.000 \text{ m}^3$$

por lo que el resto:

$$16.000 - 5.000 = 11.000 \text{ m}^3$$

serían volumen de desbordamiento.

¿Cumple el RDPH?

El Anexo XI establece:

- art. 259 quinquies.2.a, aglomeraciones ≥ 50.000 h-eq $\rightarrow$ rendimiento indicativo $\geq 0,60$;
- art. 259 quinquies.2.b, aglomeraciones entre 10.000 y 50.000 h-eq en las condiciones indicadas $\rightarrow \geq 0,50$.

Por la redacción del ejercicio, entiendo que quiere situarnos en el supuesto **259 quinquies.2.b**. Por tanto:

$$\eta_{exigido} \geq 0,50$$

pero:

$$0,3125 < 0,50$$

Por tanto:

El sistema actual no alcanza el rendimiento hidráulico indicativo del RDPH

Respuesta:

El rendimiento hidráulico actual es **31,25 %**. Para una aglomeración incluida en el art. 259 quinquies.2.b el Anexo XI establece un rendimiento hidráulico indicativo $\geq 0,50$, por lo que **el sistema no cumple dicho valor indicativo**.

Ojo con una pequeña imprecisión del enunciado

Dice simplemente «aglomeración urbana mayor de 10.000 h-eq». Para encajar exactamente en el art. 259 quinquies.2.b debería decir **entre 10.000 y menos de 50.000 h-eq**.

Yo interpretaría que eso es lo que quiere decir, porque reproduce además la condición del punto de desbordamiento con riesgo. Si fueran **50.000 h-eq o más**, entraríamos en el apartado 2.a y el rendimiento indicativo sería **0,60**.

4.3 ¿Cuál sería la capacidad necesaria de un tanque de tormentas que almacene la mezcla de agua residual doméstica y escorrentía urbana durante un episodio de lluvia para que posteriormente pudiera ser adecuadamente tratada en la EDAR si queremos que el rendimiento hidráulico del sistema sea 0,6? (2 puntos)

Ahora queremos que: $\eta_{HID} = 0,60$

El resto de condiciones permanecen iguales:

$$\begin{aligned} V_{INF} &= 0 \\ V_{EP} &= 15.000 \text{ m}^3 \\ V_{ARD} &= 1.000 \text{ m}^3 \\ V_{ARUT} &= 5.000 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Y ahora aparece un tanque de tormentas, por lo que V_{ALM} es la incógnita.

El RDPH define V_{ALM} precisamente como el volumen de mezcla que puede almacenarse durante el episodio para **ser tratado adecuadamente por la EDAR una vez finalizado éste**, incluyendo expresamente los tanques de tormentas.

Partimos de:

$$\eta_{HID} = \frac{V_{INF} + V_{ARUT} + V_{ALM}}{V_{INF} + V_{EP} + V_{ARD}}$$

Sustituimos:

$$\begin{aligned} 0,60 &= \frac{0 + 5.000 + V_{ALM}}{0 + 15.000 + 1.000} \\ 0,60 &= \frac{5.000 + V_{ALM}}{16.000} \end{aligned}$$

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

Multiplicamos:

$$\begin{aligned} 0,60 \times 16.000 &= 5.000 + V_{ALM} \\ 9.600 &= 5.000 + V_{ALM} \end{aligned}$$

Despejando:

$$\begin{aligned} V_{ALM} &= 9.600 - 5.000 \\ V_{ALM} &= 4.600 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Por tanto, **el tanque de tormentas debería disponer de una capacidad mínima de 4.600 m³** para que, bajo las hipótesis del ejercicio, el rendimiento hidráulico alcance 0,60.

Puedes hacer una comprobación final:

$$\eta_{HID} = \frac{5.000 + 4.600}{16.000} = \frac{9.600}{16.000} = \boxed{0,60}$$

Y el desbordamiento quedaría reducido a:

$$V_{DSS} = 16.000 - 9.600 = \boxed{6.400 \text{ m}^3}$$

Por tanto, sería necesaria una **capacidad de almacenamiento de 4.600 m³**, cuyo contenido sería tratado posteriormente en la EDAR.

Para otros ejercicios es muy simple: **el denominador es todo lo que hay que gestionar; el numerador es lo que consigues gestionar bien**. Infiltrado + tratado + almacenado. Con eso, la fórmula deja de parecer una sopa de subíndices.

PREGUNTA 5 (5 puntos) La aglomeración urbana de la que venimos hablando de 8.000 habitantes, ha propuesto declarar una zona de baño en las cercanías de la población.

5.1 Indique bajo qué legislación se llevará a cabo la tramitación de esa zona de baño. (1.5 puntos)

La norma central es el **Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño**, que incorpora al Derecho español la **Directiva 2006/7/CE**, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño. El propio Ministerio de Sanidad identifica esas dos normas como la legislación estatal y europea básica en esta materia.

Además, como una zona declarada de baño constituye una **zona protegida**, entra en juego el **TRLA**, especialmente su art. 99 bis: el Registro de Zonas Protegidas debe incluir las masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas de baño, y dicho registro forma parte de la planificación hidrológica.

Respuesta:

La tramitación se realizará principalmente conforme al **Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño**, que transpone la **Directiva 2006/7/CE**. Asimismo, una vez declarada como zona de baño, deberá incluirse en el **Registro de Zonas Protegidas** de la demarcación hidrográfica, conforme al art. 99 bis del TRLA, formando parte dicho registro del Plan Hidrológico de cuenca.

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

5.2 Explique cuál sería el papel de cada administración: a) la administración local (0.5 puntos) b) la administración autonómica (1 punto) c) el Estado a través del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (0,75 puntos) d) los Organismos Autónomos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (0,75 puntos) e) el Ministerio de Sanidad (0,5 puntos)

¿Qué hace cada Administración?

Aquí lo más útil es verlo como una cadena:

1. Ayuntamiento propone y gestiona la playa
2. Comunidad Autónoma declara/controla sanitariamente
3. Confederación controla el medio acuático y hace el perfil
4. MITECO coordina la política del agua
5. Sanidad reúne todo en NÁYADE y comunica a Europa.

a) Administración local El municipio es quien está sobre el terreno. En el supuesto, además, es quien **promueve la creación de la zona de baño**.

Una vez existente, participa en su gestión y el art. 5 RD 1341/2007 exige garantizar aspectos como:

- limpieza, higiene y salubridad de la playa;
- instalación de carteles informativos y de seguridad;
- vigilancia de puntos de vertido próximos para evitar contaminación y riesgos para los usuarios.

b) Administración autonómica. Esta es la **pieza sanitaria principal**. El RD 1341/2007 distingue dentro de la Comunidad Autónoma:

- **autoridad sanitaria**, que garantiza el cumplimiento de los requisitos sanitarios;
- **órgano ambiental autonómico**, para sus competencias ambientales e hidráulicas;
- **autoridad autonómica**, para las restantes medidas de gestión.

En la práctica, corresponde a la autoridad competente autonómica elaborar el listado de zonas de baño e introducir antes del **20 de marzo** los datos necesarios en el Censo de Zonas de Aguas de Baño.

Además, la autoridad sanitaria:

- designa el **punto de muestreo**;
- garantiza el control de los parámetros obligatorios;
- recopila las series de datos;
- realiza la evaluación anual de la calidad.

Los parámetros sanitarios esenciales son fundamentalmente **Escherichia coli** y **Enterococos intestinales**.

c) Estado a través del MITECO Este apartado no debes confundirlo con la Confederación Hidrográfica del siguiente.

El **MITECO central**, principalmente a través de la Dirección General del Agua, ejerce funciones de **política, coordinación y planificación hidrológica estatal**. Actualmente la Dirección General del Agua apoya y coordina la elaboración de los planes hidrológicos, establece criterios homogéneos y gestiona información estatal relacionada con planificación y protección de las aguas.

[] DEL VERTIDO Y CANON / VALORACIÓN DAÑOS Y SANCIONADORES / EDAR (caudales · cargas y concentración · plan integral de gestión · rendimiento hidráulico · tanques de tormenta) / DECLARACIÓN ZONAS DE BAÑO

En una zona de baño esto significa fundamentalmente asegurar su encaje en la **política de protección de las aguas y en la planificación hidrológica**, así como la coordinación estatal de la aplicación de la normativa ambiental.

No diría que el MITECO central «declara la zona de baño», porque no es quien realiza la **declaración sanitaria**.

d) Organismos Autónomos del MITECO Aquí se están refiriendo esencialmente a las **Confederaciones Hidrográficas**, que actualmente son organismos autónomos adscritos al MITECO a través de la Dirección General del Agua.

Y aquí hay varias funciones **muy concretas y muy preguntables**.

En las demarcaciones intercomunitarias, el RD 1341/2007 considera al Ministerio, **a través de los organismos de cuenca**, como órgano ambiental.

Por tanto, la Confederación:

- 1. Establece el perfil de las aguas de baño.** El art. 10 dice expresamente: el **órgano ambiental establecerá un perfil de las aguas de baño**. Y debe revisarlo y actualizarlo.
- 2. Designa el punto de control ambiental**, destinado a controlar las causas de contaminación que puedan afectar a la zona. No confundirlo con el punto de muestreo sanitario, que corresponde a la autoridad sanitaria autonómica.
- 3. Mantiene el Registro de Zonas Protegidas.** Una vez declarada zona de baño, la Confederación deberá incorporarla al **Registro de Zonas Protegidas de la demarcación**; las administraciones competentes le facilitan la información necesaria para mantenerlo actualizado.
- 4. En aguas continentales**, informa sobre determinadas situaciones anómalas relacionadas con el caudal.

e) Ministerio de Sanidad. Aquí el papel es nacional y de información:

- establece y coordina **NÁYADE**, el Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño;
- recibe la información suministrada por las autoridades competentes;
- antes del **30 de marzo** comunica a la Comisión Europea el censo anual de aguas de baño;
- elabora el informe nacional de síntesis y lo remite a la Comisión Europea.

NÁYADE sirve además para consultar públicamente la información de las zonas de baño.

En resumen:

Administración	Palabra clave	Función principal
Ayuntamiento	Playa	Propone, limpieza, carteles, vigilancia de vertidos
CCAA	Salud	Censo, punto de muestreo, análisis, evaluación y clasificación
MITECO	Coordinación	Política del agua y planificación estatal
Confederación	Medio acuático	Perfil, punto de control ambiental, Registro de Zonas Protegidas
Sanidad	NÁYADE	Sistema nacional, censo nacional y comunicación a la UE

Hay una distinción a subrayar:

CCAA / autoridad sanitaria → PUNTO DE MUESTREO

Confederación / órgano ambiental → PUNTO DE CONTROL AMBIENTAL

Y otra:

CCAA controla la calidad sanitaria del baño.

Confederación estudia y controla las causas ambientales que pueden deteriorarla.

Administración local: promoverá, en su caso, la declaración de la zona de baño y ejercerá las competencias relativas a la gestión de la playa, especialmente su limpieza, higiene y salubridad, información a los usuarios y vigilancia de posibles puntos de vertido próximos.

Administración autonómica: tramitará la inclusión de la nueva zona en el Censo de Zonas de Aguas de Baño y comunicará la información correspondiente a través de NÁYADE. La autoridad sanitaria autonómica designará el punto de muestreo, realizará o garantizará el control de la calidad sanitaria del agua y efectuará su evaluación y clasificación anual, adoptando las medidas de gestión necesarias cuando exista riesgo para la salud.

MITECO: ejercerá las funciones estatales de coordinación, protección de las aguas y planificación hidrológica, garantizando la integración de las zonas de baño como zonas protegidas en la política y planificación del agua y coordinando la aplicación de la normativa ambiental en el ámbito estatal.

Organismo de cuenca: en una demarcación intercomunitaria actuará como órgano ambiental. Elaborará y revisará el **perfil de las aguas de baño**, designará el **punto de control ambiental**, realizará el seguimiento de las posibles causas de contaminación e incorporará la zona declarada al **Registro de Zonas Protegidas de la demarcación**, que forma parte del Plan Hidrológico de cuenca.

Ministerio de Sanidad: establecerá y coordinará el sistema nacional de información **NÁYADE**, recibirá la información de las autoridades competentes y notificará anualmente a la Comisión Europea el censo nacional de aguas de baño, elaborando asimismo el informe nacional de síntesis sobre su calidad.

PREGUNTA 4 (5 puntos) Una granja incluida en el registro de explotaciones ganaderas va a ubicar sus instalaciones a 50 m de un arroyo innominado ubicado sobre suelo clasificado como suelo rural. Según estos datos responda a las siguientes preguntas:

4.1 ¿Según el RDPH qué trámite administrativo debería seguir ante la Confederación Hidrográfica para realizar las obras si se van a aprovechar sin necesidad de hacer cambios estructurales ni un aumento de su volumen, altura o superficie las edificaciones existentes de una antigua ladrillera? (1,25 puntos)

Las instalaciones se sitúan a 50 m del cauce, por lo que se encuentran dentro de la **zona de policía**, de 100 m de anchura.

De acuerdo con el artículo 78 bis.1.e) del RDPH, las obras de reparación o mantenimiento en instalaciones, equipamientos o edificaciones pueden realizarse mediante **declaración responsable** siempre que no impliquen cambios estructurales ni aumento de volumen, altura o superficie, **ni un cambio del uso al que estén destinadas**.

En este caso, aunque se aprovechan las edificaciones existentes sin modificaciones estructurales ni aumento de sus dimensiones, se produce un **cambio de uso**, al pasar de una antigua ladrillera a una explotación ganadera. Por ello, conforme al artículo 78 ter.1 del RDPH, será necesaria **autorización administrativa previa del organismo de cuenca**.

Se exceptúa el supuesto en que el correspondiente planeamiento urbanístico o sectorial hubiera sido informado por el organismo de cuenca y hubiera incorporado las previsiones formuladas por éste.

4.2 ¿Podría ubicarse en zona de flujo preferente? ¿Por qué? (1,25 puntos)

No. Conforme al **artículo 9 bis.1.f) del RDPH**, en los terrenos que se encuentren en situación básica de suelo rural no se permite la instalación de nuevas **granjas y criaderos de animales que deban estar incluidos en el Registro de explotaciones ganaderas**.

Por tanto, si la ubicación propuesta se encuentra dentro de la zona de flujo preferente, no podrá implantarse en ella la nueva explotación ganadera.

4.3 La planta necesita una línea eléctrica que va a cruzar el cauce con el que linda, ¿qué altura mínima sobre el nivel de máxima avenida debería tener si la tensión de la línea es de 25Kv? (1,25 puntos)

Al tratarse de un cruce de una línea eléctrica sobre el DPH, resulta de aplicación el artículo 127 del RDPH.

De acuerdo con su apartado 2, la altura mínima sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas deberá respetar las normas sectoriales aplicables y, en todo caso, no podrá ser inferior al valor obtenido mediante:

$$H=G + 2,30 + 0,01 U$$

Donde:

- H será la altura mínima en metros
- G tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables
- U será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios

En este caso, al tratarse de un arroyo y tener una tensión de 25 kV:

$$H = 4,70 + 2,30 + (0,01 * 25) \\ H = 7,25 \text{ m}$$

Por tanto, la línea deberá mantener una altura de **al menos 7,25 m sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas**, sin perjuicio de que la normativa sectorial aplicable exija un gálibo superior.

4.4 En la tramitación de la línea ¿tendría que someterse el procedimiento a trámite de información pública? (1,25 puntos)

No. Conforme al **artículo 127.1 del RDPH**, los expedientes correspondientes a cruces de líneas eléctricas y de otro tipo sobre el dominio público hidráulico **se tramitan sin información pública**.

PREGUNTA 5 (5 puntos) En una finca vecina a la que se hace referencia en la pregunta número 4, existe otra explotación ganadera antigua. En dicha finca el titular posee una concesión desde el año 2005 que incluye, además del uso ganadero, el uso para riego de 5 ha de olivar para las parcelas 5 y 32 del polígono 19 de su término municipal. Dicha concesión le fue otorgada en el año 2005 por un plazo máximo de 20 años. El titular desea novar la misma. Responda a las siguientes preguntas:

5.1 ¿Podría el titular de la concesión obtener una nueva para el mismo uso y destino? En caso afirmativo, ¿en qué momento debería el interesado formular la solicitud? (1,25 puntos)

Sí. Conforme al artículo 140 del RDPH, los titulares de una concesión de aguas para riego podrán obtener una nueva concesión para el mismo uso y destino.

De acuerdo con los artículos 141.1 y 89.3 del RDPH, la solicitud deberá formularse durante los **últimos cinco años de vigencia de la concesión** o en el trámite de audiencia previa del expediente de declaración de extinción. Por tanto, tratándose de una concesión otorgada en 2005 por un plazo de 20 años, podría solicitarse durante sus últimos cinco años de vigencia.

El organismo de cuenca examinará su compatibilidad con el **Plan Hidrológico de la demarcación** y, de resultar compatible, la concesión se novará ajustando sus características y condiciones a éste, conforme a los artículos 141.2 y 142.1 del RDPH.

5.2 Supongamos que el titular pretende, al hacer la novación de la concesión, cambiar el riego de olivar de las parcelas 5 y 32 a las parcelas 17 y 24 del mismo polígono, ¿sería viable tramitar la novación? (1,25 puntos)

No sería viable tramitar dicho cambio mediante la novación.

El artículo 140 del RDPH permite obtener una nueva concesión únicamente para el **mismo uso y destino**. Aunque se mantiene el uso de riego, se pretende aplicar el agua a parcelas distintas de las contempladas en el título concesional.

Además, conforme al artículo 99.2 del RDPH, el agua concedida no puede aplicarse a terrenos diferentes cuando se trate de riegos.

Por tanto, el cambio de las parcelas 5 y 32 a las parcelas 17 y 24 supone un **cambio en el destino del aprovechamiento**, que no puede realizarse mediante la novación, sin perjuicio de que pueda solicitarse, en su caso, la correspondiente modificación de las características de la concesión conforme a los artículos 143 y siguientes del RDPH.

5.3 En caso de producirse la solicitud y siempre que a ello no se opusiere el Plan Hidrológico Nacional y el Organismo de cuenca tramitará el expediente ¿incluirá el procedimiento el trámite de competencia de proyectos? (1,25 puntos)

No. El procedimiento de novación no incluirá el trámite de proyectos en competencia.

Aunque el artículo 93.2 del RDPH establece con carácter general que el procedimiento de otorgamiento de concesiones se someterá a los principios de publicidad y tramitación en competencia, en este supuesto resulta de aplicación la regla especial prevista en el artículo 89.3 del RDPH.

Conforme a dicho precepto, cuando se solicite una nueva concesión para el mismo uso y destino en los supuestos previstos, el organismo de cuenca tramitará el expediente **excluyendo el trámite de proyectos en competencia**.

5.4 En caso de que la concesión no fuera renovada, ¿qué ocurriría con las obras que se hubieran construido al amparo del expediente concesional dentro del dominio público hidráulico? (1,25 puntos)

Si la concesión no fuese novada, se extinguiría por transcurso del plazo. Conforme al art. 89.4 RDPH, las obras construidas dentro del DPH para la explotación del aprovechamiento revertirán gratuitamente y libres de cargas a la Administración, sin perjuicio de las condiciones establecidas en el título concesional.

Si la Administración considerase posible y conveniente la continuidad del aprovechamiento podrá exigir su entrega en condiciones de explotación; si resultase inviable o contraria al interés público, podrá exigir la demolición de lo construido en DPH.

PREGUNTA 6 (5 puntos) El Servicio de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico (SVDPH) emite informe de las visitas de campo realizadas los días 12/02/2023 y 27/02/2023, con motivo de la inspección efectuada al aprovechamiento de la explotación ganadera de la pregunta anterior. En la captación nº1 se comprueba la existencia de un contador en correcto funcionamiento. En la captación nº2 se comprueba la existencia de un contador. Se constata la manipulación del contador volumétrico consistente en la colocación de un imán que paraliza el totalizador del contador, y por consiguiente no contabiliza el agua que se está detrayendo de la captación. Las lecturas de los contadores volumétricos de las captaciones del aprovechamiento y, por tanto, el volumen utilizado por las captaciones es el siguiente:

Captación	Lectura personal autorizado (02/03/2022)	Lectura SVDPH (12/02/2023)	Lectura SVDPH (27/02/2023)
Nº1	197.520,00	227.980,00	244.410,00
Nº2	50.120,00	50.120,00	50.120,00

Datos a tener en cuenta para la realización de este ejercicio:

- Volumen máximo anual del aprovechamiento de la concesión: **15.000 m³**
- De cara a simplificar el ejercicio, se tendrá en cuenta únicamente el volumen extraído en la captación nº1
- Costes unitarios del agua definidos en el correspondiente plan hidrológico de la demarcación:

Destino	Coste unitario (€/m³)
Uso abastecimiento	0,8952
Uso agropecuario	0,5507
Uso industrial	0,6041

Preguntas:

6.1 Indique los posibles hechos constitutivos de infracción y los preceptos infringidos. (1 punto)

Se aprecian dos posibles hechos constitutivos de infracción.

En primer lugar, la extracción de un volumen de agua superior al volumen máximo anual de **15.000 m³** establecido en el título concesional supone un incumplimiento de las condiciones de la concesión, constitutivo de infracción conforme al **art. 116.3.c TRLA** y a los arts. **315 y siguientes del RDPH**.

En segundo lugar, en la captación nº 2 se ha producido la **manipulación voluntaria del contador volumétrico**, mediante la colocación de un imán que impide registrar el agua efectivamente extraída.

Conforme al **art. 12.1 de la Orden TED/1191/2024**, los sistemas de control deben instalarse de manera que no sea posible su extracción, manipulación, sustitución o alteración y los equipos deben disponer de sistemas capaces de detectar manipulaciones. Asimismo, el **art. 16** establece que el incumplimiento de las obligaciones relativas a los sistemas de control efectivo del art. 55.4 TRLA dará lugar a la incoación del correspondiente procedimiento sancionador conforme al **art. 116.3.g TRLA**.

Dado que el volumen máximo anual autorizado es de 15.000 m³, el aprovechamiento pertenece a la **categoría primera**, conforme al art. 4 de la Orden TED/1191/2024

6.2 Califique la infracción o infracciones cometidas. Justifique su respuesta. (1 punto)

Conforme al art. 326 bis RDPH, la valoración de daños por extracción ilegal se obtiene multiplicando el volumen indebidamente extraído por el coste unitario del agua correspondiente a su uso.

Volumen extraído: $244.410 - 197.520 = 46.890 \text{ m}^3$

Volumen extraído en exceso: $46.890 - 15.000 = 31.890 \text{ m}^3$

Valoración de daños: $31.890 \times 0,5507 = 17.561,82 \text{ €}$

Dado que los daños superan los **15.000,01 €**, conforme al art. **317 RDPH**, la infracción debe calificarse como **grave**.

La manipulación voluntaria del segundo contador constituye otro hecho infractor y, además, podría evidenciar un **grado de intencionalidad o malicia** relevante para graduar la sanción. El art. 117 TRLA contempla precisamente, entre otros criterios, el grado de malicia y el beneficio obtenido.

6.3 Proponga la cuantía de la sanción, así como en su caso, de la indemnización por los daños y perjuicios ocasionados al DPH de este expediente sancionador. (1 punto)

Al tratarse de una infracción grave, conforme al art. 318.1.c RDPH podrá imponerse una multa de **50.000,01 a 500.000 €**.

La cuantía concreta deberá graduarse atendiendo a los criterios del art. 117 TRLA y art. 321 RDPH, pudiendo valorarse especialmente en este supuesto la **intencionalidad puesta de manifiesto por la colocación deliberada de un imán en el contador**.

Al no disponer de otros elementos que permitan cuantificar objetivamente una graduación superior, podría proponerse el mínimo correspondiente a las infracciones graves, **50.000,01 €**, sin perjuicio de su graduación al alza por la manipulación deliberada.

Independientemente de la sanción, conforme a los arts. 118 TRLA y 323 RDPH, deberá exigirse una **indemnización de 17.561,82 €** por los daños ocasionados al DPH.

6.4 Indique cuál es el órgano competente para incoar el correspondiente expediente sancionador, así como para resolverlo. (1 punto)

Conforme al art. 328 RDPH, la **incoación** del procedimiento sancionador corresponde al **organismo de cuenca**.

Al haberse calificado la infracción como **grave**, conforme a los arts. 322 RDPH y 117.3 TRLA, la competencia para imponer la sanción corresponde al **Ministro para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico**.

6.5 En caso de no haberse iniciado un expediente sancionador, indique en qué plazo hubiera prescrito la infracción cometida, así como la obligación de reponer las cosas a su estado original o de reparar los daños causados al DPH. (1 punto)

Al tratarse de una **infracción grave**, la acción para sancionarla prescribirá a los **2 años**, conforme a los arts. 327 RDPH y 30.1 de la Ley 40/2015.

Por su parte, la obligación de reponer las cosas a su estado anterior o reparar los daños causados al DPH prescribe a los **15 años**, conforme al art. 327 RDPH.

CONTADORES – normativa actual

- **Orden TED/1191/2024**
- **art. 4** → categorías: 1.ª <20.000 m³; 2.ª 20.000–500.000; 3.ª ≥500.000.
- **art. 12** → equipos protegidos frente a extracción/manipulación/alteración + detección de manipulaciones.
- **art. 15** → certificación, revisión e inspección.
- **art. 16** → régimen sancionador → **55.4 TRLA + 116.3.g TRLA**.
- **DT 1.ª** → adaptación de aprovechamientos existentes.

En una determinada demarcación hidrográfica, el titular de un aprovechamiento de aguas subterráneas inscrito en la sección C del Registro de Aguas y con destino al riego de 120 ha desde tres captaciones, viene observando, debido al descenso del nivel freático de la masa de agua subterránea sobre la que se localiza, la disminución de caudales en dos de ellas respecto a los que constan inscritos por el Organismo de cuenca. De acuerdo con lo que obra en el Registro de Aguas, cada captación puede derivar un caudal máximo instantáneo de 40 l/s para destinarlo a una superficie de 40.00 hectáreas.

Al objeto de dar solución al problema, el titular formula una solicitud ante el Organismo de cuenca demandando autorización para poder realizar dos nuevas captaciones en sustitución de las dos que han visto reducidos los caudales, profundizar la tercera y construir una infraestructura hidráulica de regulación de 4,78 metros de altura y una capacidad de 300.000 m (balsa de regulación).

Suponiendo que la zona en la que se localiza el aprovechamiento de aguas se encuentra sobre una masa de agua subterránea, fuera de zona de protección de cauces o de cualquier otro elemento del dominio público, la finca es suficientemente extensa para que se prevean y generen problemas de afección a otros aprovechamientos preexistentes, responda de manera fundamentada, citando los artículos del Texto Refundido de la Ley de Aguas (RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio) y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/1986, de 11 de abril), a las siguientes cuestiones.

PREGUNTA 1 (5 puntos) De acuerdo con lo demandado por el titular en su solicitud, ¿qué título administrativo debe obtener? (1 punto) De acuerdo con la normativa, ¿de qué plazo dispone la Comisaría de Aguas del Organismo de cuenca para resolver y notificar la resolución del procedimiento una vez se inicie la tramitación? (1,5 puntos), ¿Qué fecha concreta de vigencia debe contemplarse como mínimo en el título administrativo que habilite lo demandado por el titular del aprovechamiento? (2,5 puntos)

1. El aprovechamiento está inscrito en la **sección C del Registro de Aguas**, correspondiente a los aprovechamientos temporales de aguas privadas contemplados en las DT 2.ª y 3.ª del TRLA. Al tratarse de aguas subterráneas procedentes de pozos resulta aplicable la **DT 3.ª**.

La sustitución de dos captaciones supone variar su localización y la profundización de la tercera suponen actuaciones que modifican las condiciones del aprovechamiento conforme a la **DT 3.ª bis.1 TRLA**. En consecuencia, de acuerdo con la **DT 3.ª.3**, deberá obtenerse una **concesión administrativa que ampare la totalidad de la explotación**, que se tramitará a instancia de parte y sin competencia de proyectos.

2. El plazo máximo para resolver y notificar el procedimiento concesional será de **18 meses**.

3. Finalmente, dado que el aprovechamiento temporal inscrito en la sección C conserva su régimen hasta el cumplimiento del plazo de 50 años contado desde el 1 de enero de 1986, la concesión deberá contemplar **como mínimo una vigencia hasta el 31 de diciembre de 2035**, fecha de extinción de estos derechos (DT 3ª bis.3.a TRLA)

PREGUNTA 2 (7 puntos) Describa de manera concreta, pero detallada, cada uno de los trámites que hay que realizar en el procedimiento del apartado anterior (6 puntos). ¿En qué sección del Registro de Aguas hay que inscribir el título administrativo una vez que se finalice el procedimiento correspondiente? (1 punto)

Al tratarse de una concesión derivada de la modificación de un aprovechamiento temporal de aguas privadas inscrito en la sección C del Registro de Aguas, el procedimiento se ajustará a la **DT 3.ª bis.2 del TRLA**. Se iniciará **a instancia del interesado y sin procedimiento de competencia de proyectos**.

Presentada y examinada la documentación correspondiente, deberá recabarse **informe de compatibilidad con el Plan Hidrológico de la demarcación y de la Administración competente en función del uso**, que en este caso será la competente en materia de agricultura o regadíos. Si existiera **Comunidad de Usuarios**, deberá solicitarse asimismo informe de ésta. La solicitud y las obras proyectadas se someterán a **información pública**, conforme al procedimiento establecido en el RDPH.

Durante la instrucción se comprobará la adecuación a la realidad de las características del aprovechamiento inscritas en la sección C y se analizarán las modificaciones solicitadas, los informes y las alegaciones presentadas. La concesión deberá recoger las características existentes en la sección C, salvo aquellas cuya modificación haya motivado el procedimiento, y su plazo no podrá ser inferior al correspondiente al derecho previamente inscrito.

Tras el correspondiente trámite de audiencia y establecimiento de las condiciones, el organismo de cuenca dictará y notificará resolución en el **plazo máximo de 18 meses**. Otorgada la concesión, ésta se inscribirá en la **sección A del Registro de Aguas**, al ser una concesión de aguas subterráneas.

PREGUNTA 3 (4 puntos) En el procedimiento, ¿qué prescripciones técnicas hay que imponer sobre las captaciones de agua subterránea que el titular pretende sustituir? (4 puntos)

Al tratarse de una **modificación de un derecho de aguas subterráneas que supone el cese de la actividad extractiva en las dos captaciones sustituidas**, conforme al **art. 188 bis RDPH**, deberá imponerse al titular su **sellado y clausura**, siguiendo los criterios del **anexo III, parte B**. El sellado deberá impedir la entrada de flujos superficiales y contaminantes al acuífero, evitar la alteración del flujo subterráneo y posteriores extracciones y garantizar la seguridad y estabilidad del terreno.

Para ello se procederá al **desmantelamiento y retirada de los equipos de bombeo, impulsión y demás elementos eléctricos y mecánicos**; a la extracción total o parcial de la tubería de revestimiento cuando sea técnicamente posible; al **relleno de la captación con materiales inertes y sellantes**, de acuerdo con sus características constructivas y el nivel piezométrico; y finalmente al **sellado superficial de la perforación**, conforme al **anexo III.B del RDPH**. Los materiales retirados deberán destinarse a reciclado, reutilización o gestión autorizada.

Por su parte, las **nuevas captaciones** deberán construirse conforme al **art. 170 bis y al anexo III.A RDPH**, preservando la integridad del acuífero, impidiendo la entrada de contaminantes y evitando la interconexión entre acuíferos.

PREGUNTA 4 (1,5 puntos) En lo que respecta a la obra hidráulica de regulación, ¿qué administración pública debe designar al órgano competente en materia de seguridad? (1,5 puntos)

De acuerdo con el **artículo 360.2 del RDPH**, corresponde a la **Comunidad Autónoma** designar el órgano competente en materia de seguridad, ya que las comunidades autónomas son competentes, en todo caso, respecto de las presas, embalses y balsas ubicadas **fuera del dominio público hidráulico**.

En el presente supuesto, la balsa de regulación se localiza fuera del dominio público hidráulico, por lo que será la **Comunidad Autónoma correspondiente** la que deberá designar dicho órgano competente.

PREGUNTA 5 (2,5 puntos) Considerando que a la finca se accede desde una carretera nacional de interés general y que la rotura o mal funcionamiento de la obra de regulación afectaría gravemente a la primera, produciendo graves daños materiales: ¿es preceptivo que el titular solicite su clasificación y registro? (1 punto). En su caso, ¿en qué categoría debería quedar clasificada la obra de regulación? (1,5 puntos)

De acuerdo con el **art. 367.1 RDPH**, el titular deberá solicitar la **clasificación y registro** de la balsa, ya que, aunque su altura es de 4,78 m y no supera los 5 m, su capacidad es de **300.000 m³**, superior al límite de 100.000 m³ establecido reglamentariamente.

Respecto a su clasificación, conforme al **art. 358.b RDPH**, deberá clasificarse en **categoría A**, al poder producir su rotura o funcionamiento incorrecto daños materiales muy importantes. En concreto, el supuesto prevé una afección grave a una **carretera nacional de interés general**, y la Norma Técnica de Seguridad del **RD 264/2021** considera muy importantes los daños derivados de la afección a carreteras de la Red General del Estado.

En la cabecera del río Alto se encuentra un aprovechamiento hidroeléctrico que pertenece a Generación Eléctrica S.L. del que forma parte la presa “Los Cantos” y una central hidroeléctrica al pie de la misma. La presa fue construida en el año 1990, por lo que en ese momento le era aplicable la Instrucción de 1967 para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas.

La presa genera un embalse de 20 hm³ de capacidad y 150 ha de superficie, y dado que el uso del embalse es hidroeléctrico, se encuentra la mayor parte del año a altas cotas de explotación. El embalse Los Cantos está declarado como zona sensible por resolución de 6 de febrero de 2019 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

La hipotética rotura de la presa afectaría a un número reducido de viviendas que se encuentran en las afueras de una localidad a la que la onda de rotura llegaría en veinte minutos desde la rotura de la presa, produciendo daños muy leves en el resto del municipio. La hipotética rotura afectaría a una autovía del Estado, inutilizándola por completo en un tramo de considerable longitud y provocaría daños medioambientales importantes.

La cota de coronación se encuentra a 540 metros sobre el nivel del mar y el nivel máximo normal a la cota 536 (coincidente con el labio del aliviadero). La altura de la ola máxima debida al viento es de 0,50 metros y las avenidas provenientes del estudio de laminación de avenidas son las siguientes:

Periodo de retorno (años)	100	500	1.000	5.000	10.000
Avenida laminada (m ³ /s)	165	252	385	504	882
Avenida sin laminar (m ³ /s)	220	294	440	588	924

La presa cuenta con un aliviadero en labio fijo con perfil normalizado (con un coeficiente de desagüe de 2,10) cuyo canal de descarga se encuentra sobre la propia presa y un desagüe de fondo compuesto por un conducto con una válvula de seguridad tipo Bureau aguas arriba y una válvula de regulación tipo chorro hueco aguas abajo.

La presa dispone con un edificio de administración que se utiliza tanto por la propia presa como por la central hidroeléctrica; este se encuentra al pie de la misma, junto a la central y la subestación. La fuente de energía de la presa proviene de una línea de alta tensión que llega al transformador de la central hidroeléctrica y proporciona energía tanto a la presa como a la central y a la subestación. En el edificio mencionado existe un grupo electrógeno, pero este sólo da servicio a la central.

PREGUNTA 1.- (6,5 puntos) Con la reciente aprobación de las Normas Técnicas de seguridad para las presas y sus embalses (RD 264/2021), desde el organismo de cuenca en el que trabaja se le pide que haga un análisis pormenorizado de la situación de la presa y su grado de cumplimiento en cuanto al citado Real Decreto:

1.1 Clasifique la presa en función de su riesgo potencial. Justifique su respuesta. (máximo 0,5 puntos).

La presa se clasificaría en **categoría A** en función del riesgo potencial derivado de su hipotética rotura.

Aunque la afección a un número reducido de viviendas y los daños medioambientales importantes conducirían, aisladamente considerados, a una categoría B, la rotura afectaría a una autovía del Estado, inutilizándola en un tramo de considerable longitud. Conforme al RD 264/2021, la afección a carreteras de la Red General del Estado se considera un **daño material muy importante**, correspondiendo por ello la **categoría A**. (Anexo I, Capítulo 2.4)

1.2 Sabiendo que tras realizar un pormenorizado análisis de la suficiencia hidrológica del aliviadero este cumple con las exigencias del RD 264/2021, determine su longitud de vertido. (máximo 1,5 puntos).

Al tratarse de una presa de categoría A, conforme al apartado 8 y tabla I de la NTS para proyecto, construcción y puesta en carga del RD 264/2021, debe considerarse una **avenida de proyecto de 1.000 años** y, tratándose de una presa de fábrica, una **avenida extrema de 5.000 años**.

Para el dimensionamiento de los órganos de desagüe se tendrá en cuenta el efecto de laminación del embalse, por lo que corresponden los caudales laminados:

$$Q_P = 385 \text{ m}^3/\text{s}; Q_E = 504 \text{ m}^3/\text{s}$$

El aliviadero es de labio fijo, situado a la cota 536 m, siendo la coronación de la presa la cota 540 m y el coeficiente de desagüe $C = 2,10$.

Para la avenida de proyecto debe mantenerse un resguardo superior a la sobreelevación del oleaje, de 0,50 m, por lo que:

$$H_P = (540, -050) - 536 = 3,50 \text{ m}$$

Aplicando:

$$Q = C L H^{3/2}$$

resulta:

$$L_P = \frac{385}{2,10 \cdot 3,5^{3/2}} \approx 28 \text{ m}$$

Para la avenida extrema se permite el agotamiento del resguardo en una presa de fábrica, por lo que:

$$H_E = 540 - 536 = 4 \text{ m}$$

$$L_E = \frac{504}{2,10 \cdot 4^{3/2}} = \boxed{30 \text{ m}}$$

Al ser la avenida extrema la situación condicionante, la **longitud de vertido necesaria del aliviadero será de 30 m**. Con esta longitud, para la avenida de proyecto se obtiene un resguardo aproximado de 0,66 m, superior a los 0,50 m correspondientes al oleaje.

Para reconocer este tipo de ejercicio

Categoría → periodos de retorno → caudales laminados → resguardos → carga H → fórmula del vertedero → comprobar proyecto Y extrema → elegir la más desfavorable.

Paso a paso:

1. ¿Qué avenidas tenemos que considerar?

El RD 264/2021 distingue:

- **Avenida de proyecto** → sirve para **dimensionar los órganos de desagüe**.
- **Avenida extrema** → es la situación límite que la presa debe ser capaz de soportar sin que se comprometa su seguridad.

Para una presa de **categoría A**, la tabla I establece:

- Avenida de proyecto: **T = 1.000 años**

- Avenida extrema, en una **presa de fábrica: T = 5.000 años.**

Aquí el supuesto está planteado como una presa de fábrica; una pista muy clara es que el **canal de descarga del aliviadero discurre sobre la propia presa.**

Por tanto, de la tabla del enunciado cogemos:

$$Q_{proyecto} = 385 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{extrema} = 504 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ojo: usamos las **avenidas laminadas**. ¿Por qué? Porque el RD dice que las avenidas son las que entran al embalse, pero para dimensionar los órganos de desagüe debe tenerse en cuenta **el efecto de laminación del embalse.**

Esta es una de las trampas de la pregunta.

2. Avenida de proyecto: ¿cuánto puede subir el agua?

Tenemos:

- coronación: 540 m
- labio del aliviadero: 536 m
- ola máxima: 0,50 m.

Durante la **avenida de proyecto**, el RD exige que el resguardo sea superior a la máxima sobreelevación provocada por el oleaje.

Así que no podemos dejar subir tranquilamente el agua hasta 540 m. Tenemos que reservar aproximadamente **0,50 m para la ola.**

Por tanto, el máximo Nivel de la Avenida de Proyecto (NAP) admisible sería, como valor límite:

$$NAP = 540 - 0,50 = 539,50 \text{ m}$$

El agua puede estar, por tanto, como máximo **3,50 m por encima del labio del aliviadero:**

$$H = 539,50 - 536 = 3,50 \text{ m}$$

Ahora usamos la ecuación del aliviadero de labio fijo:

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

donde:

- $Q = 385 \text{ m}^3/\text{s}$
- $C = 2,10$
- $H = 3,50 \text{ m}$
- $L = \text{longitud}$ que buscamos.

Despejamos:

$$L = \frac{Q}{C \cdot H^{3/2}}$$

$$L = \frac{385}{2,10 \cdot 3,5^{3/2}}$$

$$\boxed{L \approx 28 \text{ m}}$$

Así que podríamos pensar: **“listo, son 28 m”.**

Pero todavía no hemos terminado.

3. Hay que comprobar la avenida extrema

Esta es la parte que creo que hace especialmente difícil la pregunta.

Para una presa de fábrica categoría A:

$$T_{extrema} = 5.000 \text{ años}$$

y del enunciado:

$$Q_{extrema} = 504 \text{ m}^3/\text{s}$$

Durante la **avenida extrema**, el RD permite en las presas de fábrica **agotar parcial o totalmente el resguardo**. Es decir: el nivel del agua puede llegar prácticamente hasta la coronación.

Por tanto:

$$NAE = 540 \text{ m}$$

Como el labio está en 536:

$$H = 540 - 536 = 4 \text{ m}$$

Aplicamos otra vez:

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$
$$504 = 2,10 \cdot L \cdot 4^{3/2}$$

Como:

$$4^{3/2} = 8$$

queda:

$$504 = 2,10 \cdot L \cdot 8$$
$$504 = 16,8L$$

y:

$$\boxed{L = 30 \text{ m}}$$

Aquí está la respuesta.

4. ¿Por qué elegimos 30 m y no 28 m?

Porque el aliviadero tiene que cumplir **las dos situaciones**.

Para la avenida de proyecto necesitaríamos aproximadamente:

$$L \geq 28 \text{ m}$$

Para la avenida extrema necesitamos:

$$L \geq 30 \text{ m}$$

Por tanto, manda la condición más desfavorable:

$$\boxed{L = 30 \text{ m}}$$

Y podemos incluso comprobar que esos 30 m cumplen sobradamente la avenida de proyecto.

Con $L = 30$ y $Q = 385$:

$$385 = 2,10 \cdot 30 \cdot H^{3/2}$$

de donde:

$$H \approx 3,34 \text{ m}$$

Por tanto:

$$NAP = 536 + 3,34 = 539,34 \text{ m}$$

El resguardo queda:

$$540 - 539,34 = 0,66 \text{ m}$$

Y:

$$0,66 > 0,50$$

Perfecto: queda más resguardo que la altura de la ola.

Para la avenida extrema:

$$H = 4m$$

y llega exactamente a:

$$536 + 4 = 540m$$

es decir, **se agota el resguardo**, cosa admisible para la avenida extrema en una presa de fábrica.

1.3 A la vista de que se trata de una presa de titularidad privada con una concesión hidroeléctrica, exponga las deficiencias que haya podido encontrar y justifíquelas en base a la normativa vigente en materia de seguridad de presas y embalses. (máximo 3 puntos).

- **Desagüe de fondo:** el desagüe de fondo presenta como deficiencia la existencia de un único conducto. Al tratarse de una presa de categoría A, el apartado 10.5 de la NTS para proyecto, construcción y puesta en carga establece como referencia un mínimo de dos conductos, cada uno de ellos con al menos dos elementos de cierre instalados en serie. El conducto existente sí dispone de dos elementos de cierre —válvula Bureau y válvula de chorro hueco—, pero carece de la necesaria redundancia de conductos.
- **Alimentación eléctrica:** La presa no dispone de dos fuentes independientes de energía para sus servicios esenciales. Aunque existe un grupo electrógeno, éste únicamente presta servicio a la central hidroeléctrica. El apartado 20.1 de la NTS exige para las presas de categoría A o B al menos dos fuentes independientes, una de ellas constituida por uno o varios grupos electrógenos ubicados en lugar seguro, no inundable y accesible. Deberá, por tanto, dotarse a la presa de alimentación eléctrica de emergencia independiente.
- **El edificio situado al pie de presa y el Plan de Emergencia:** si ese edificio se utiliza como centro de gestión de emergencias y puede resultar afectado por la onda de rotura, no puede constituir el único centro, debe existir un **centro de gestión de emergencias secundario**. Además, al ser categoría A la presa debe disponer de **Plan de Emergencia**.

tabla análisis

Dato raro del enunciado	¿Qué quiere que detecte?
1 solo conducto de fondo	Faltaría redundancia: A → 2 conductos
Dos válvulas	Esto sí está bien : dos cierres
Grupo electrógeno solo para central	Presa sin segunda fuente independiente
Edificio administrativo al pie de presa	Comprobar que no sea afectado si funciona como centro de emergencias
Viviendas alcanzadas en 20 min	Sistema de aviso en primera media hora
Presa de 1990	Es existente: NTS II como marco de referencia + análisis de adaptación

1.4 Considerando las correcciones que han de ser llevadas a cabo y teniendo en cuenta que la concesión fue otorgada por un plazo de 75 años, ¿qué solución podría adoptar para amortizar las inversiones necesarias para adecuar la presa a la normativa vigente? (máximo 0,5 puntos).

Las obras de adaptación necesarias por razones de seguridad deben ejecutarse, aunque no puedan amortizarse antes de la extinción concesional, pues la seguridad prevalece sobre los restantes criterios y el titular de la concesión está obligado al cumplimiento de las exigencias de seguridad durante su vigencia. Al haberse otorgado la concesión por el plazo máximo de 75 años, no resulta posible ampliar su duración mediante una prórroga que supere dicho límite.

El RD 264/2021 dice expresamente que los concesionarios hidroeléctricos están obligados a cumplir las exigencias de seguridad y que la presa debe revertir a la Administración en condiciones adecuadas de seguridad.

Después de extinguirse la concesión, si la Administración decide mantener la explotación hidroeléctrica, el RDPH prevé que pueda tramitarse un **concurso público de explotación**. El antiguo concesionario podría concurrir, pero no tiene derecho automático a continuar explotándola.

1.5 Calcule la potencia de la central hidroeléctrica. (máximo 0,5 puntos). Tenga en cuenta que:

- La restitución al cauce se encuentra a la cota 510.
- Las pérdidas totales en la conducción (tanto continuas como localizadas) se pueden estimar en un 10% de la altura de salto.
- La concesión de agua es de $50 \text{ m}^3/\text{s}$.
- El rendimiento de la turbina se estima en 0,98.
- El rendimiento del alternador se estima en el 0,96.
- El rendimiento del transformador se estima en el 0,98.

Tenemos:

- nivel del embalse $\approx$ NMN: 536 m
- restitución: 510 m

Por tanto, el **salto bruto**:

$$H_b = 536 - 510 = \boxed{26 \text{ m}}$$

Las pérdidas son el 10 %:

$$h_f = 0,10 \times 26 = 2,6 \text{ m}$$

Salto neto:

$$H_n = 26 - 2,6 = \boxed{23,4 \text{ m}}$$

Caudal:

$$Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$$

La potencia hidráulica transformada en eléctrica es:

$$P = \rho g Q H_n \eta$$

Pero tenemos tres rendimientos:

$$\begin{aligned}\eta_t &= 0,98 \\ \eta_a &= 0,96 \\ \eta_{tr} &= 0,98\end{aligned}$$

Rendimiento global:

$$\begin{aligned}\eta &= 0,98 \times 0,96 \times 0,98 \\ \eta &= 0,921984\end{aligned}$$

Entonces:

$$P = 1000 \times 9,81 \times 50 \times 23,4 \times 0,921984$$

$$P = 10.582.256 \text{ W}$$

Por tanto:

$$P \approx 10,58 \text{ MW}$$

El salto bruto es $536 - 510 = 26 \text{ m}$. Considerando unas pérdidas del 10 %, el salto neto es $23,4 \text{ m}$. Aplicando $P = \rho g Q H \eta_t \eta_a \eta_{tr}$, con $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$, se obtiene una potencia eléctrica de aproximadamente **10,58 MW**.

1.6 Calcule los cánones que le serían imputables al concesionario; bastará con establecer la base imponible y el tipo de gravamen. (máximo 0,5 puntos).

Conforme al artículo 112 bis TRLA, resulta aplicable el canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica. La base imponible está constituida por el valor económico anual de la energía hidroeléctrica producida, medida en barras de central. El tipo de gravamen es del **25,5 %**. Al tener la instalación una potencia aproximada de **10,58 MW**, inferior a 50 MW, procede una reducción del **92 %**, resultando un tipo efectivo equivalente del **2,04 % de la base imponible**.

PREGUNTA 2.- (2 puntos) En el embalse, un club náutico ha decidido establecer un embarcadero permanente de 90 piraguas como atracción turística. Explique el procedimiento administrativo que deberá seguir para obtener el título que habilite al club la utilización del dominio público hidráulico.

El establecimiento de un **embarcadero permanente** destinado a un club náutico constituye una instalación recreativa y deportiva vinculada a la navegación en el DPH, por lo que requerirá **autorización del organismo de cuenca**, conforme a los artículos 56, 75 y 53 del RDPH.

El club deberá presentar una solicitud acompañada de la correspondiente **documentación técnica** (art 53.3.a), que incluirá como mínimo planos y memoria explicativa y justificativa de las obras e instalaciones, datos del embarcadero y la situación de este respecto a tomas de abastecimiento, azudes, presa y órganos de desagüe situados a menos de 500 m (art 75.2.a).

Al tratarse de una instalación deportiva destinada a la navegación, deberá aportar además una **propuesta de balizamiento** de las zonas de fondeo, mangas de salida y acceso, así como de aquellas en las que deba prohibirse la navegación por razones de seguridad. El balizamiento correrá a cargo del peticionario (art 75.2.b).

La autorización se tramitará conforme al artículo 53 RDPH, pudiendo someterse el expediente a **información pública por un plazo mínimo de 20 días** y debiendo realizarse, en este caso, **trámite de competencia de peticiones** (art 75.2.c). El organismo de cuenca resolverá atendiendo especialmente a la protección del dominio público hidráulico y del medio ambiente (art 53.2).

El plazo máximo de la autorización será de **25 años** (art 75.2.d).

Finalmente, la autorización del embarcadero y de la instalación deportiva es independiente de la navegación de las embarcaciones (art 75.2.e), por lo que deberá presentarse asimismo la correspondiente **declaración responsable de navegación para las 90 piraguas**, conforme a los artículos 55 a 66 del RDPH.

PREGUNTA 3.- (máximo 3,5 puntos) El embalse Los Cantos, es un embalse monomítico, calcáreo. Perteneciente a la tipología de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos. Está en una demarcación mediterránea.

En el ámbito de la Oficina de Planificación Hidrológica del Organismo, se le pide que valore lo siguiente:

3.1 Enumere el material que necesitaría para llevar a cabo el muestreo biológico, físico químico y químico que permita tomar las muestras necesarias para poder determinar después el estado o potencial del embalse. (máximo 0,50 puntos).

Conforme al protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses, M-LE-FP-2025, para realizar el muestreo serían necesarios, entre otros:

- embarcación y sistema de localización;
- **disco de Secchi** para medir transparencia;
- **sonda multiparamétrica** para temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad y turbidez;
- **botella hidrográfica** o sistema de muestreo integrado para tomar agua a distintas profundidades;
- recipientes adecuados para las muestras de fitoplancton y clorofila
- botellas adecuadas para las muestras físico-químicas y químicas;
- material de filtración, conservación y transporte refrigerado de las muestras.

3.2 Defina el Estado trófico del embalse e indique el protocolo utilizado con los datos siguientes: (máximo 1 punto).

Disco de Secchi, media anual:	0,5 m
Disco de Secchi, máximo anual:	0,6 m
Fosforo total media anual:	116 µg/l
Clorofila a media anual:	23,2 µg/l
Clorofila a máximo anual:	28 µg/l

Conforme al **anexo III.D del RD 47/2022** y al protocolo **LE-EUT-2025**, el embalse se clasifica como **EUTRÓFICO**, ya que la media anual de fósforo total (116 µg/L) supera el umbral de 35 µg/L y la media anual de clorofila a (23,2 µg/L) supera el umbral de 8 µg/L. Además, el máximo anual de clorofila a (28 µg/L) supera 25 µg/L y la transparencia media mediante disco de Secchi (0,5 m) es inferior a 2 m.

Recordar que:

$$1 \mu\text{g/L} = 1 \text{ mg/m}^3$$

Por tanto, los datos del ejercicio se comparan directamente:

Parámetro	Los Cantos	Umbral
Fósforo total medio	116 µg/L	>35
Clorofila a media	23,2 µg/L	>8
Clorofila a máxima	28 µg/L	>25
Secchi medio	0,5 m	<2 m

Lo decisivo está en el propio anexo III.D: una masa se clasifica **eutrófica cuando la media anual de fósforo total y la media anual de clorofila a superan los respectivos umbrales**. Aquí se superan ambos sobradamente; Secchi y el máximo de clorofila lo refuerzan.

Además, actualmente existe el protocolo específico **LE-EUT-2025, Protocolo para la evaluación de la eutrofia en lagos y embalses**, que desarrolla la metodología de aplicación.

3.3 Rellene la columna de Potencial ecológico teniendo en cuenta las diferentes opciones de cumplimiento de los indicadores biológicos, físico químicos para la evaluación del potencial ecológico en embalses: (máximo 0,50 puntos)

IndBiol	IndFisicoQuimico	Potencial_Eco
Bueno o superior	Bueno	Bueno
Bueno o superior	No alcanza	Inferior a bueno
Bueno o superior	No evaluado	Bueno
Moderado	Bueno	Inferior a bueno
Moderado	No alcanza	Inferior a bueno
Moderado	No evaluado	Inferior a bueno
Deficiente	Bueno	Inferior a bueno
Deficiente	No alcanza	Inferior a bueno
Deficiente	No evaluado	Inferior a bueno
Malo	Bueno	Inferior a bueno
Malo	No alcanza	Inferior a bueno
Malo	No evaluado	Inferior a bueno
No evaluado	Bueno	No evaluado
No evaluado	No alcanza	No evaluado
No evaluado	No evaluado	No evaluado

Criterio "one out, all out"

3.4 Con los datos que a continuación se le proporcionan del embalse Los Cantos, indique cuál sería el Potencial ecológico y el Estado global del embalse. Con el resultado obtenido, justifique si este embalse debe estar incluido en el Control Operativo o no, explicando las razones. (máximo 1,5 puntos).

- CLOROFILA-A (µg/l). Valor promedio: 51,4
- BIOVOLUMEN ALGAL (mm³/l) Valor promedio 4,3
- IGA. Valor promedio 240,79
- Porcentaje de cianobacterias, valor promedio 89,20
- Los parámetros físico químicos están dentro del rango de la normalidad, el estado físico químico es BUENO
- El estado químico de esta masa de agua, ha dado como resultado un estado químico BUENO.

Según el Anexo II del RD 817/2015, este embalse corresponde con la tipología E-T10.

Tipos Embalses	Indicador	Unidades	Máximo potencial ecológico	Límites de cambio de clase de estado RCE		
				Bueno o superior/ moderado	Moderado/ deficiente	Deficiente/malo
E-T10	IGA	–	0,61	0,982	0,655	0,327
E-T10	% cianobacterias	%	0,00	0,715	0,48	0,24
E-T10	Clorofila a	mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
E-T10	Biovolumen	mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12

Para el cálculo se usará el protocolo MFIT-2013

Paso 1. Calcular los RCE (ratio de calidad ecológica)

Apartado 3.6.1. Cálculo del ratio de calidad ecológica (RCE). Para los embalses el protocolo MFIT calcula el RCE de manera inversa, porque en estas métricas **cuanto mayor es el valor, peor**.

Clorofila	$RCE = \frac{(1/CONCLOa)}{(1/MPE_CONCLOa)}$	$RCE = \frac{2,60}{51,4}$	$RCE = 0,051$	Deficiente*
-----------	--	---------------------------	---------------	-------------

Biovolumen	$RCE = \frac{(1/BVOL_{tot})}{(1/MPE_BVOL_{tot})}$	$RCE = \frac{0,76}{4,3}$	$RCE = 0,177$	Malo*
IGA (índice de grupos algales)	$RCE = \frac{(400 - IGA)}{(400 - MPE_IGA)}$	$RCE = \frac{400 - 240,79}{400 - 0,61}$	$RCE \approx 0,399$	Malo*
Cianobacterias	$RCE = \frac{(100 - \%CIANO)}{(100 - MPE\ \%CIANO)}$	$RCE = \frac{100 - 89,20}{100 - 0}$	$RCE = 0,108$	Deficiente*

* Según límite de cambio de clase de estado RCE Anexo II RD 817/2015

En un principio, se podría dejar aquí los cálculos y justificar el estado, explicando los cálculos que faltarían.

Paso 2. Transformarlos

Aquí el protocolo MFIT usa unas ecuaciones específicas para los tipos **7, 8, 9, 10 y 11**.

Tipos 7, 8, 9, 10 y 11:

Clorofila "a"	
$RCE > 0,43$	$RCE_{trans} = 0,7018 \times RCE + 0,2982$
$RCE \leq 0,43$	$RCE_{trans} = 1,3953 \times RCE$
Biovolumen	
$RCE > 0,36$	$RCE_{trans} = 0,625 \times RCE + 0,375$
$RCE \leq 0,36$	$RCE_{trans} = 1,6667 \times RCE$
% Cianobacterias	
$RCE > 0,72$	$RCE_{trans} = 1,4286 \times RCE - 0,4286$
$RCE \leq 0,72$	$RCE_{trans} = 0,8333 \times RCE$
Índice de Grupos Algales (IGA)	
$RCE > 0,9822$	$RCE_{trans} = 22,533 \times RCE - 21,533$
$RCE \leq 0,9822$	$RCE_{trans} = 0,6108 \times RCE$

Donde:

RCE=ratio de calidad ecológico

RCE_{trans} = ratio de calidad transformado

Los valores de los RCE transformados se clasifican de acuerdo con la siguiente tabla:

CLASE DE ESTADO	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO RCE TRANSFORMADO
BUENO O SUPERIOR	0,80
BUENO O SUPERIOR / MODERADO	0,60
MODERADO/DEFICIENTE	0,40
DEFICIENTE/MALO	0,20

Clorofila a (0,051): $RCE_{trans} = 1,3953 \times RCE$ $RCE_{trans} = 0,071$ Estado malo	Biovolumen (0,177): $RCE_{trans} = 1,6667 \times RCE$ $RCE_{trans} = 0,295$ Estado deficiente
Cianobacterias (10,8 pasa a 1): $RCE_{trans} = 1,4286 \times RCE - 0,4286$ $RCE_{trans} = 1$ Estado muy bueno	IGA (0,3986): $RCE_{trans} = 0,6108 \times RCE$ $RCE_{trans} = 0,243$ Estado deficiente

Después se combinan las métricas de biomasa y composición mediante el índice **MASRP**. El resultado queda aproximadamente:

$$MASRP = \frac{\text{media}(RCE_{trans,Clo} RCE_{trans,BV}) + \text{media}(RCE_{trans,IGA} RCE_{trans,Ciano})}{2}$$

Por bloques:

Bloque de biomasa Clorofila + biovolumen:

$$\frac{0,0706 + 0,2946}{2} = \boxed{0,1826}$$

Bloque de composición IGA + cianobacterias:

$$\frac{0,2435 + 0,0900}{2} = \boxed{0,1668}$$

Y ahora se hace la media de **los dos bloques**:

$$MASRP = \frac{0,1826 + 0,1668}{2}$$

$$\boxed{MASRP \approx 0,175}$$

Volvemos a comparar este valor con la tabla de los valores transformados:

Indicadores biológicos = MALO

Ahora entra la tabla de la 3.3

El propio enunciado nos dice: físico-químico = **BUENO**

Pero acabamos de obtener: biológico = **MALO**

Entonces:

Biológico MALO + FQ BUENO

y según la regla anterior:

POTENCIAL ECOLOGICO = MALO

La fisicoquímica buena no puede “rescatar” una biología mala.

Estado global

El estado químico, según el enunciado, es: BUENO

Pero el potencial ecológico es: MALO

Y para el estado global rige el principio del **peor de los dos**:

Potencial ecológico MALO + Estado químico BUENO

por tanto:

ESTADO GLOBAL = PEOR QUE BUENO

¿Debe estar en control operativo?

Aquí tenemos **dos razones distintas**, y las dos llevan al mismo sitio.

Primera razón: no alcanza los objetivos

El potencial ecológico es **malo**, por lo que la masa no alcanza el objetivo de buen potencial.

El artículo 6 del RD 817/2015 establece que el control operativo se realiza sobre las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.

Segunda razón, todavía más directa

¿Recuerdas el dato que se nos había escapado al empezar el examen?

Los Cantos está declarado zona sensible.

Pues el artículo 8.1.e del RD 817/2015 establece expresamente que las masas que incluyan **zonas sensibles** se incluirán en el **programa de control operativo**.

Así que aquí la respuesta es inequívoca:

SI, debe incluirse en Control Operativo

Respuesta

El embalse Los Cantos corresponde a la tipología **E-T10**, al tratarse de un embalse monomítico, calcáreo, situado en zona no húmeda y perteneciente a un río de cabecera o tramo alto, conforme al anexo II del RD 817/2015.

Para esta tipología se evalúan los indicadores biológicos clorofila a, biovolumen total de fitoplancton, índice de grupos algales y porcentaje de cianobacterias. Aplicando el protocolo MFIT y los valores de máximo potencial correspondientes al tipo E-T10, se obtiene un valor conjunto de las métricas próximo a **0,17**, correspondiente a una clasificación biológica **MALA**.

Dado que los indicadores físico-químicos presentan estado **BUENO**, el peor elemento es el biológico, por lo que el **potencial ecológico del embalse es MALO**.

El estado químico es **BUENO**, pero al ser el potencial ecológico malo, el **estado global es PEOR QUE BUENO**.

La masa debe estar incluida en el **programa de control operativo**, tanto porque no alcanza el buen potencial ecológico como porque el embalse está declarado **zona sensible**, circunstancia que determina expresamente su inclusión en dicho programa conforme a los artículos 6 y 8 del RD 817/2015.

PREGUNTA 4.- (máximo 3 puntos) Con fecha 16/12/2019 la patrulla del SEPRONA redacta informe-denuncia a Paca Pérez, dueña de la Explotación Ganadera 'Los tocinos' localizada en las inmediaciones del embalse Los Cantos.

En la denuncia se describen, entre otros, los siguientes hechos:

- No presenta contrato con empresa gestora para la retirada de estiércol
- Se observa un vertido accidental debido a las últimas lluvias en la zona de estiércol procedente de la ganadería en el Barranco de Allá de la localidad de Quatret, sito en las coordenadas UTM HUSO 30, X-723914 Y-4314922
- La persona presente en la inspección manifiesta que la licencia de actividad está en trámite, que un autónomo le retira el estiércol y que aportará justificantes de retirada.

Tras una visita de inspección del Servicio de Policía de Aguas y Cauces Públicos se observa:

- La existencia de una gran acumulación de estiércol en la explotación, sobre suelo sin impermeabilizar y el cauce del barranco anegado de estiércol.
- La explotación tiene unos 200 animales: vacas, toros y reses bravas.
- El recinto tiene una superficie de alrededor de 1'2 hectáreas, se emplaza sobre un terreno sin impermeabilizar que alberga el ganado, linda con el cauce denominado "Barranco de Allá", se observa actividad ganadera.
- La existencia de estiércol en el barranco en dominio público hidráulico. Los residuos se observan principalmente en un tramo de unos 300 metros aguas abajo, incluso se pueden ver restos hasta unos 500 metros de la ganadería, lugar en que el barranco desemboca en

otro de mayor rango denominado “Barranco de Allá” y desemboca al embalse de Los Cantos 5 km aguas abajo. El vertido de estiércol líquido al cauce que sale de las instalaciones de la ganadería es un hecho recurrente en momentos de lluvia, ya comunicado en otras ocasiones a los interesados.

- Con fecha 15/05/2020 el Organismo de Cuenca correspondiente, toma muestras del vertido. Del análisis de los resultados se extrae el carácter contaminante del vertido. En el Acta se indica: Se observa una gran cantidad de excrementos procedentes de la instalación a lo largo del cauce. En el mismo cauce y en el lecho del barranco se ha podido realizar la medición y son en total 180 t de estiércol líquido diseminados por el barranco que termina en el cauce.
- Los resultados analíticos indican que se trata de un vertido no autorizable de estiércol líquido al cauce del Barranco de Allá que desemboca en el embalse de Los Cantos.

Con los hechos relacionados, describa a continuación:

4.1 Hechos que se imputarían (máximo 0,25 puntos).

Se imputa a la titular de la explotación la realización de un vertido no autorizado de estiércol líquido al cauce del Barranco de Allá, con afección a la calidad de las aguas, así como la acumulación de residuos ganaderos sobre suelo no impermeabilizado en condiciones susceptibles de provocar contaminación.

Estas actuaciones contravienen el artículo 260 bis del RDPH y constituyen infracciones de las previstas en el artículo 116.3.a) y f) del TRLA, por causar daños al dominio público hidráulico y efectuar vertidos susceptibles de deteriorar la calidad de las aguas sin la correspondiente autorización.

4.2 Tipificación de la infracción (máximo 0,25 puntos).

En la tipificación de las infracciones es necesario determinar el monto de los daños causados al DPH, para el cual se deben aplicar los siguientes artículos del RDPH

La calificación de la infracción se determina en función de los daños causados al DPH.

De acuerdo con la valoración realizada en el apartado 4.5, los daños ascienden a **216.000 €**. Al superar los 150.000 €, la infracción debe calificarse como **muy grave**, conforme al artículo 317 del RDPH.

4.3 Periodo de imputación (máximo 0,25 puntos).

periodo de imputación es el periodo temporal durante el cual consideramos acreditada y atribuible al responsable la conducta infractora.

Puede considerarse acreditada la conducta infractora, al menos, durante el período comprendido entre el **16/12/2019**, fecha de la denuncia del SEPRONA en la que se constata el vertido, y el **15/05/2020**, fecha en la que el organismo de cuenca vuelve a constatar la presencia de estiércol en el cauce y acredita mediante análisis su carácter contaminante, constando además el carácter recurrente de los vertidos durante episodios de lluvia.

No obstante, no cabe considerar acreditado un vertido continuo durante este periodo, sino la reiteración de vertidos asociados a periodos de lluvia.

La diferencia:

- **Vertido continuo** = el vertido se mantiene de forma ininterrumpida o constante durante todo el periodo.

- **Vertidos reiterados o recurrentes** = el vertido ocurre varias veces, pero con interrupciones entre un episodio y otro.

4.4 Si existen agravantes y/o atenuantes (máximo 0,25 puntos).

Puede apreciarse como circunstancia agravante la **continuidad o persistencia de la conducta infractora**, dado que los vertidos se producen de forma recurrente durante episodios de lluvia y esta circunstancia había sido comunicada anteriormente a los interesados.

Asimismo, el conocimiento previo del problema y la falta de adopción de medidas adecuadas de almacenamiento e impermeabilización incrementan el grado de culpabilidad.

No puede apreciarse reincidencia, al no constar la existencia de una resolución administrativa firme anterior por una infracción de la misma naturaleza.

Tampoco procede considerar las lluvias como circunstancia atenuante, ya que los vertidos eran recurrentes y previsibles y estaban vinculados a las deficientes condiciones de almacenamiento del estiércol.

4.5 Valoración de los daños (máximo 2 puntos).

Al haberse acreditado una afección a la calidad de las aguas provocada por un vertido no autorizable de estiércol líquido, resulta aplicable el artículo 326 ter.2 del RDPH:

$$\text{Valor (€)} = \text{CTECr} \times M \times K_m$$

Donde:

- $\text{CTEC}_r = 400 \text{ €/t}$. Correspondiente a purines o estiércol líquido procedente del ganado, según el anexo V.D del RDPH.
- $M = 180 \text{ t}$. Masa de estiércol líquido medida en el cauce.
- $K_m = 3$. Al tratarse de un medio receptor de categoría I, dado que el vertido alcanza el área de captación del embalse Los Cantos, declarado zona sensible.

Por tanto,

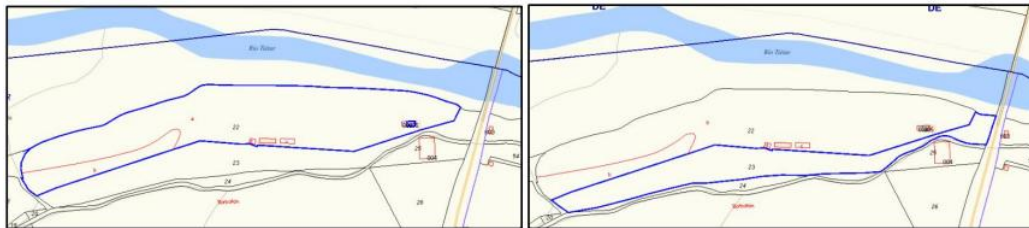
$$\begin{aligned} \text{Valor (€)} &= \text{CTECr} \times M \times K_m = 400 \text{ €/T} \times 180 \text{ T} \times 3 \\ \text{Valor (€)} &= \mathbf{216.000 \text{ €}} \end{aligned}$$

Los daños al DPH se valoran, por tanto, en **216.000 €**, lo que determina la calificación de la infracción como **muy grave** conforme al artículo 317 del RDPH.

Con independencia de dicha valoración, deberá exigirse al responsable la reposición del dominio público hidráulico a su estado anterior, conforme al artículo 323 del RDPH.

PREGUNTA 1.- (6 puntos) Una empresa dedicada a la gestión de campings quiere instalar en las parcelas de las imágenes que se proporcionan una nueva instalación. Las parcelas se encuentran situadas en la margen izquierda del río Tiétar, en la provincia de Cáceres. El camping constaría de las siguientes instalaciones:

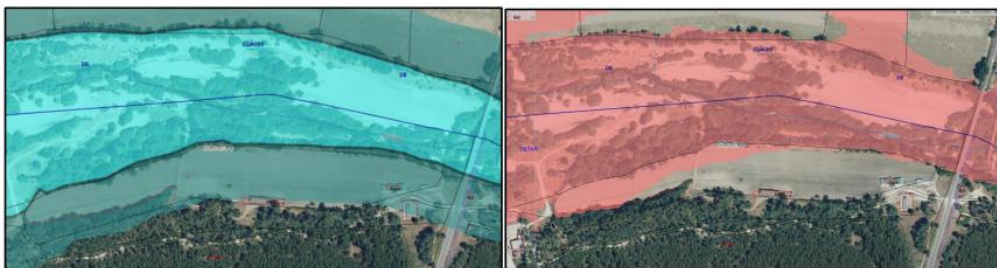
- Edificio de información
- Zona de acampada con tomas de luz
- Bungalows
- Pistas de juego al aire libre (fútbol, baloncesto, patinaje)
- Caseta de aperos de jardinería de 33 m².
- Piscinas.



Parcela 1
SUPERFICIE = 62.367 m²
USO PRINCIPAL = AGRARIO
SUPERFICIE PINAR MADERABLE = 7.104 m²

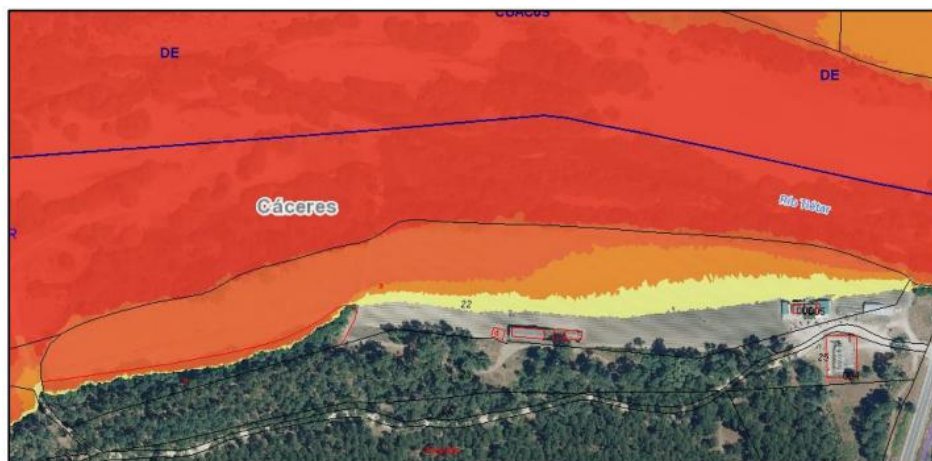
Parcela 2
SUPERFICIE = 27.182 m²
USO PRINCIPAL = AGRARIO
SUPERFICIE PINAR MADERABLE = 27.182 m²

1.1.- Explica dónde se ubicaría cada una de las instalaciones indicadas anteriormente, de manera justificada, atendiendo a lo definido en el RDPH, teniendo en cuenta la delimitación del dominio público hidráulico y sus zonas de protección, la zona de flujo preferente, y las zonas delimitadas en las correspondientes Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) indicadas (3 puntos).



Delimitación del DPH y sus zonas asociadas:
Z. de servidumbre y Z. de policía

Delimitación de la Zona de Flujo Preferente



Probabilidad muy alta
T= 10 años

Probabilidad alta
T= 50 años

Probabilidad media
T= 100 años

Probabilidad baja
T= 500 años

De acuerdo con la cartografía disponible, las obras se llevarán a cabo zona de policía del río Tiétar. Parte de la parcela 1 se encuentra en zona inundable, y zona de flujo preferente. Parte de la parcela 2 se encuentra dentro de zona de policía, pero no hace parte de la zona inundable. Teniendo en cuenta dicha ubicación, las actividades del camping deberán ajustarse a las limitaciones establecidas en los artículos 7, 9 bis y 14 bis del RDPH.

Tanto el edificio de información, como las zonas de acampadas y bungalows deberán ubicarse fuera de la zona de flujo preferente y, existiendo terrenos disponibles, fuera de la zona inundable.

Las pistas de juego al aire libre y la piscina podrán ubicarse en ZFP siempre que sean actuaciones no vulnerables frente a avenidas y no reduzcan significativamente la capacidad de desagüe; especialmente, sin rellenos que modifiquen la rasante y siempre que no alteren sensiblemente el relieve natural.

La caseta de aperos de 33 m² solo podría acogerse a la excepción del art. 9 bis.2 si estuviera efectivamente destinada a un uso agrícola. Si se destina al mantenimiento de las zonas ajardinadas del camping, como instalación vinculada al mismo, deberá ubicarse fuera de la ZFP.

Con carácter general, no se podrá llevar a cabo ninguna construcción en la zona de servidumbre, debiendo quedar la franja de 5 m contigua al cause, libre para el paso publicado peatonal y del desarrollo de las actividades de vigilancia y conservación del DPH.

1.2.- En cuanto al edificio del restaurante y otras actividades lúdicas, se pretende que se ubique cerca de las piscinas. Para ello se está valorando hacer una construcción sobreelevada respecto del terreno natural. Explica razonadamente si sería posible ubicar ésta tanto en zona de flujo preferente como en zona inundable (máximo 1 punto).

El restaurante en ningún caso se podrá ubicar en la zona de flujo preferente (art 9 bis.b y c del RDPH). En zona inundable, no se permiten los campings y edificios de usos vinculados, solo de manera excepcional, si no existe otra ubicación alternativa fuera de estas zonas, se podría autorizar la construcción sobreelevada, siempre y cuando no se vea afectada por la avenida de 500 años de periodo de retorno, debiendo diseñarse teniendo en cuenta el riesgo y el tipo de inundación existente, y se asegure su accesibilidad en situaciones de emergencia.

1.3.- De todas las instalaciones anteriores del camping, explicar de cuál de ellas habría que solicitar autorización al Organismo de cuenca. (máximo 1 punto).

Según el RDPH, las instalaciones ubicadas en zona de policía requerirán autorización administrativa o declaración responsable de los organismos de cuenca.

Las nuevas construcciones —edificio de información, bungalows, caseta y, en principio, piscina— requerirán autorización previa conforme al art. 78 ter.

Las pistas deportivas, si no modifican sensiblemente el relieve ni la rasante y no reducen la capacidad de desagüe, podrán tramitarse mediante declaración responsable conforme al art. 78 bis.1.h).

La zona de acampada colectiva situada en zona de policía requiere específicamente autorización del organismo de cuenca conforme al art. 82.

Las actuaciones en ZFP deberán además incorporar la declaración responsable relativa al riesgo de inundación del art. 9 bis.3.

1.4.- En la parcela 1 del enunciado, se pretende la corta de las especies de pinar maderable para poder ubicar parte de las instalaciones. La superficie de corta sería de 7.104 m², y el diámetro de las especies arbóreas es inferior a 25 cm. El precio del canon por corta de pino en dominio

público hidráulico es de 15 €/pie. Indica justificadamente si es preciso solicitar autorización en el organismo de cuenca, y en tal caso, de cual se trataría y los aspectos más importantes a considerar (máximo 1 punto).

Aunque el pinar se encuentra fuera del DPH, la superficie afectada está dentro de la zona de policía, por lo que la actuación queda sometida al RDPH.

Conforme al art. 81.2, la corta podrá realizarse mediante declaración responsable cuando se trate de una plantación de menor cuantía, previamente autorizada por el organismo de cuenca, o cuando el interesado disponga de autorización de la Administración forestal competente. A efectos del art. 78 bis.1.b), se consideran de menor cuantía, al menos, los aprovechamientos inferiores a 10 m³ de madera o 20 estéreos de leña y situados fuera de la zona de servidumbre. Con los datos del supuesto no puede determinarse el volumen de madera, por lo que no puede concluirse que proceda declaración responsable; en otro caso será necesaria autorización conforme al art. 78 ter.

PREGUNTA 2.- (9 puntos) Cercano al camping del ejercicio anterior, unido por una carretera comarcal, se encuentra un municipio de 1.350 habitantes. Durante el periodo estival, la población se incrementa hasta los 2.500 habitantes. Para el disfrute de los vecinos, el municipio cuenta también con unas 3 hectáreas de zonas verdes, integradas con algún parque de ocio para los más pequeños. Este municipio cuenta también con una industria textil en la que trabajan 50 empleados.

Dicho municipio se abastecía de un pequeño azud situado en el río cercano, pero que actualmente tiene muchos problemas de infiltraciones, las infraestructuras son antiguas y necesitarían renovarse; además, dichas instalaciones no estaban legalizadas, por lo que habría que contar con presupuesto para comenzar la adecuación de las instalaciones. Informándose de otras alternativas, han encontrado un pozo situado en una parcela municipal, inscrito a nombre de un vecino del municipio, que lo utilizaba para el riego de unas parcelas de su propiedad. Hace unos años que este vecino ya no siembra en las tierras, y ni utiliza el agua para otro uso, ni lo pretende hacer, y lo ha puesto a disposición del municipio. Dado este supuesto, responde a las siguientes preguntas, haciendo siempre referencia al articulado de la legislación aplicable en cada caso:

2.1.- ¿Bajo qué título recogido en la legislación de aguas debe solicitar dicho municipio el derecho al uso de las aguas del pozo inscrito en el Registro de Aguas? (0,5 puntos).

Se trata de una modificación de las características esenciales de una concesión existente, conforme a los arts. 143 y 144 RDPH, ya que se modifica tanto la identidad del titular como la finalidad del aprovechamiento, pasando de riego a abastecimiento de población.

Asimismo, deberá tramitarse el cambio de titularidad e inscripción de la transferencia conforme a los arts. 145 y 146 RDPH.

2.2.- Una vez cuenten con el derecho concesional anterior, el ayuntamiento del municipio debe hacer una estimación de los consumos. Para ello debemos tener en cuenta que la industria existente en el municipio tiene un consumo que se podría estimar medio, tratándose de una actividad representativa de la zona. Calcula justificadamente el volumen de agua que debe solicitar ante la confederación hidrográfica correspondiente, considerando los siguientes datos: (1,5 puntos).

Población	Dotación
Permanente	350 l/hab y día
Estacional (3 meses/año)	100 l/hab y día
Industria textil	330 m ³ /empleado y año

A partir de las dotaciones

Población permanente	$1.350 \text{ hab} \times \frac{350 \text{ l}}{\text{hab día}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}}$	172.462,5 m ³ /año
Población estacional	$(2.500 - 1.350 \text{ hab}) \times \frac{100 \text{ l}}{\text{hab día}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{90 \text{ días}}{1 \text{ año}}$	10.350 m ³ /año
Industria textil	$50 \text{ empleados} \times \frac{330 \text{ m}^3}{\text{empleado año}}$	16.500 m ³ /año
	Total anual	199.312,5 m³

2.3.- En el momento de solicitar la concesión de las aguas para abastecimiento, ¿Cuáles son los elementos básicos que hay que indicar en la solicitud? (1 punto).

De acuerdo con los arts. 123 y 104 RDPH, la solicitud será formulada por el representante de la corporación local y deberá hacer constar:

1. petionario
2. destino del aprovechamiento —abastecimiento de población—
3. caudal solicitado
4. origen o punto de captación de las aguas
5. términos municipales donde radiquen las obras.

A la solicitud se acompañarán, conforme al art. 123.3:

1. la acreditación de la capacidad para actuar
2. censo de población
3. justificación de las necesidades hídricas
4. informe sanitario
5. proyecto suscrito por técnico competente
6. método de control de los caudales derivados.

Adicionalmente, según el art 243 ter del RDPH, se debe delimitar un perímetro de protección de forma paralela a la tramitación de la concesión al tratarse de un abastecimiento de más de 10 m³ y para más de 50 habitantes.

2.4.- Describe las normas generales de procedimiento para la tramitación administrativa del derecho al uso de las aguas, indicando los aspectos más relevantes al tratarse de un abastecimiento a núcleo urbano de población (2 puntos).

Recibida la solicitud y la documentación del art. 123 RDPH, se comprobará su suficiencia y, en su caso, se requerirá la subsanación. Al tratarse de abastecimiento de población, **se prescinde del trámite de competencia de proyectos** conforme al art. 122.

El organismo de cuenca examinará la **compatibilidad con el Plan Hidrológico**, conforme al art. 108. Si es compatible continuará la tramitación; si fueran necesarias limitaciones, se comunicarán al petionario, y si resultara incompatible se denegará la concesión.

Posteriormente se realizará **información pública** conforme al art. 109 y se solicitarán los informes previstos en el art. 110, incluido el informe de la Comunidad Autónoma y, específicamente para abastecimiento, el de la autoridad sanitaria del art. 125.1. Podrá efectuarse reconocimiento sobre el terreno conforme al art. 111 y se emitirá el informe técnico del art. 112.

Se practicará, cuando proceda, **trámite de audiencia** conforme al art. 113 y, en los casos previstos en éste, se solicitará posteriormente informe de la Abogacía del Estado conforme al art. 114. A continuación, se fijarán las condiciones de la concesión y se ofrecerán al solicitante, que dispone de **15 días hábiles** para manifestar su conformidad u observaciones. Aceptadas las condiciones, se otorgará la concesión, se notificará y publicará en el BOE y se inscribirá de oficio en el Registro de Aguas, conforme al art 116.

2.5.- El informe que se ha recibido del órgano ambiental para la tramitación de la concesión de las aguas, destaca algunos aspectos a tener en cuenta, manifestando el pronunciamiento desfavorable de la actuación solicitada. Indica el procedimiento a seguir por parte del tramitador del expediente (1,5 puntos).

Al haberse recibido un informe desfavorable, conforme al art. 113 RDPH **deberá darse trámite de audiencia** a los interesados, otorgándoles un plazo no inferior a 10 días ni superior a 15 para formular alegaciones y presentar los documentos y justificaciones que estimen pertinentes.

Concluido el trámite de audiencia, cuando corresponda al organismo de cuenca el otorgamiento de la concesión, se recabará el informe preceptivo de la Abogacía del Estado conforme al art. 114 RDPH. A la vista de los informes y alegaciones presentadas se continuará la tramitación y se resolverá lo procedente.

2.6.- Considerando que la inscripción en el Registro de Aguas se efectuara con fecha 01 de septiembre de 2023, ¿cuándo se podría solicitar la novación de la concesión? (1 punto).

Conforme a los arts. 89.3 y 140-142 RDPH, en las concesiones de abastecimiento de población podrá solicitarse una nueva concesión con el mismo uso y destino durante los últimos cinco años de vigencia de la concesión o en el trámite de audiencia previo al expediente de extinción.

El art. 23 del Plan Hidrológico del Tajo establece un **plazo de 25 años** para las **concesiones de abastecimiento** del art. 123 RDPH. Si se considera iniciada el 01/09/2023, finalizaría el 01/09/2048, por lo que la novación podrá solicitarse a partir del 01/09/2043.

2.7.- En cuanto a la regulación de los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua extraídos, responder a las siguientes cuestiones (1,5 puntos).

- Indica la normativa a aplicar, el sistema de control propuesto, y las características principales a considerar del mismo.
- ¿Qué datos debemos tener en cuenta para la elección del tipo de sistema elegido, considerando las características del aprovechamiento que se inscribe?

La normativa para el control de volúmenes utilizados para aprovechamiento de agua es la Orden TED/1191/2024.

Según el art 3 de dicha orden, los titulares de todos los aprovechamientos de aguas están obligados a instalar y mantener un sistema de control volumétrico que permita la medición de los volúmenes de agua captados, junto con un sistema de registro y almacenamiento.

Las caracterizas dependerán del tipo de captación, si es mediante tubería a presión o circulación por lamina libre. En este caso, al tratarse de un pozo, se aplicará el artículo 5, relativo a las

características de los sistemas de control en aprovechamientos con captaciones mediante tubería a presión, los cuales deberán disponer de un contador instalado en la zona de captación.

La orden también establece tres categorías de aprovechamientos, en función del volumen anual autorizado (art 4). Este abastecimiento tiene autorizado un aprovechamiento cercano a los 200.000 m³/año, por lo que se encuentra en la segunda categoría (20.000 – 500.000 m³). En este caso, el sistema de control registrará y almacenará electrónicamente la lectura con una frecuencia al menos diaria. El titular comunicará al organismo de cuenca el volumen realmente utilizado de forma diaria y el cómputo total trimestral durante el mes siguiente a cada trimestre, conforme al art. 7 de la Orden TED/1191/2024.

PREGUNTA 3.- (10 puntos) En un núcleo de población del valle medio del río Ebro, se supone un municipio con 2.200 habitantes permanentes, 650 habitantes estacionales, 5 hectáreas de riego de jardines, y una industria curtidora con su propio sistema de depuración de aguas residuales que se conecta a red municipal de colectores y cuyo caudal estimado es de 1/10 parte del caudal total del agua residual urbana.

3.1.- Defina y calcule a cuánto ascendería el canon de control del vertido que debería abonar el ayuntamiento del enunciado. Justifica la respuesta basándote en los artículos de RDPH (3,5 puntos).

El canon de control de vertidos grava los vertidos al DPH y se destina al estudio, control, protección y mejora del medio receptor. Su importe se obtiene mediante:

$$CCV = \text{Volumen autorizado (m}^3\text{)} \times \text{Precio básico(€/m}^3\text{)} \times \text{coeficiente}$$

Volumen de vertido:

A falta del volumen autorizado de vertido, se estima a partir de las dotaciones de abastecimiento (Instrucción de Planificación Hidrológica, anexo IV. tabla 49), suponiendo un coeficiente de retorno del 80% del agua abastecida. No se considera el riego de jardines como volumen de vertido, al tratarse de un uso consuntivo:

Tabla 49. Dotaciones de agua suministrada en litros por habitante y día. Población permanente

Población abastecida por el sistema (municipio, área metropolitana, etc.)	Valor de referencia	Rango admisible
Menos de 50.000	340	180-640
De 50.000 a 100.000	330	180-570
De 100.000 a 500.000	280	180-490
Más de 500.000	270	180-340

Población permanente	$\left(2.2000 \text{ hab} \times \frac{340 \text{ l}}{\text{hab día}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \right) \times 0,8$	218.416 m ³ /año
Población estacional	$\left(650 \times \frac{340 \text{ l}}{\text{hab día}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \times \frac{90 \text{ días}}{1 \text{ año}} \right) \times 0,8$	15.912 m ³ /año
Jardines (asumimos dotación de 2.500 m ³ /año)	Uso consuntivo, no se considera para el vertido	----
Industria curtidora	Constituye 1/10 del caudal total $\Rightarrow VI = 0,1 VT$ $VT = 234.328 + 0,1 VT$ $VT = 234.328/0,9 \Rightarrow$	26.036,44 m ³ /año
	Total anual	260.364,44 m³/año

Coefficiente:

1. Naturaleza del vertido: Urbano (vertido industrial no supera el 30%)
2. Características del vertido: entre 2.000 y 9.999 hab-eq = 1,14
3. Grado de contaminación: a falta de otros datos, se supone tratamiento adecuado en la EDAR y ausencia de tratamiento adecuado de los desbordamientos = 1
4. Calificación del medio receptor: el enunciado no indica la presencia de zonas protegidas, asumimos que la el receptor es categoría III = 1

$$\text{Coeficiente} = 1,14 * 1 * 1 = 1,14$$

Entonces

$$\text{Canon} = 260.364,44 \text{ m}^3/\text{año} * 0,01751 \text{ €} * 1,14 = \mathbf{5.197,24 \text{ €/año}}$$

3.2.- El Servicio de Guardería del Organismo de cuenca, advierte que la empresa curtidora se ha desconectado de la red municipal de saneamiento, y está vertiendo sin autorización directamente al río Ebro. Defina cómo se debería proceder. Justifique la respuesta basándose en los artículos de RDPH (3 puntos).

Comprobado que la industria curtidora ha desconectado su vertido de la red municipal y vierte directamente al río Ebro sin autorización, nos encontramos ante un vertido no autorizado. Conforme al **art. 263 RDPH**, el organismo de cuenca incoará procedimiento sancionador y liquidará el canon de control de vertidos.

Además, podrá determinar los daños causados a la calidad de las aguas si dispone de los datos necesarios y, si el vertido es susceptible de legalización, iniciar el procedimiento de autorización. En este último caso, conforme al art. 264, se requerirá al titular para solicitar la autorización de vertido en el plazo de un mes y adoptar, en su caso, las medidas cautelares necesarias.

La valoración de los daños se realizará conforme al art. 326 ter RDPH y servirá, entre otros elementos, para la calificación de la infracción. Cuando proceda, podrá acordarse la suspensión de la actividad conforme al art. 265.

3.3.- El Servicio de Guardería del Organismo de cuenca toma una muestra del agua que procede de un vertido directo al río Ebro, con un caudal de 4,2 litros/seg, con los siguientes parámetros. Calcule la valoración de daños al DPH y defina su tipificación. Justifica la respuesta basándose en los artículos de RDPH (3,5 puntos).

Parámetros Muestra	Valores
MES	215 mg/l
DBO ₅	193 mg/l
DQO ₅	460 mg/l
ACEITES Y GRASAS	145 mg/l
N TOTAL	30 mg/l
CROMO	0,19 mg/l

Conforme al art 326 ter, se valorarán los daños en función de la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} V \text{ Daño} &= \text{CTEC} \times V \times K_{pv} \times K_m \\ V \text{ Daño} &= 0,12 \text{ €/m}^3 \times (Q_{xt}) \times K_{pv} \times K_m \end{aligned}$$

Donde

- Q es el caudal de vertido en m³/día
 $Q = 4,2 \text{ l/seg} \times (1 \text{ m}^3/1000 \text{ l}) \times (3600 \text{ seg} / 1 \text{ h}) \times (24 \text{ h}/1 \text{ día}) = 362,88 \text{ m}^3/\text{día}$

- t la duración del vertido en días
A falta de datos que permitan acreditar una duración superior y a efectos del cálculo, se supone justificadamente una duración de 24 horas, por lo que $t = 1$ día.
- Kpv es el coeficiente relativo a la peligrosidad del vertido (anexo V.A)
Se obtiene a partir de los parámetros analizados. (anexo V RDPH). Para el calculo del Kpv se debe determinar el coeficiente U (valor medido / valor de referencia

Por lo tanto:

- Sólidos suspendidos (MES), grupo C
 $U = 215/25 = 8,6 \Rightarrow 1 < U < 100$
 $Kpv = 0,13U + 0,8 = (0,13 * 8,6) + 0,8 = 1,918$
- DBO, grupo C
 $U = 193/6 = 32,1666 \Rightarrow 1 < U < 100$
 $Kpv = 0,13U + 0,8 = (0,13 * 32,1666) + 0,8 = 4,982$
- DQO, grupo C
 $U = 460/30 = 15,3333 \Rightarrow 1 < U < 100$
 $Kpv = 0,13U + 0,8 = (0,13 * 15,3333) + 0,8 = 2,793$
- Aceites y grasas, grupo B
 $U = 145/1 = 145 \Rightarrow U \geq 100$
 $Kpv = 50,4$
- Nitrógeno total, grupo B
 $U = 30/3 = 10 \Rightarrow 1 < U < 100$
 $Kpv = 0,5U + 0,4 = (0,5 * 10) + 0,4 = 5,4$
- Cromo, grupo A
 $U = 0,19/0,05 = 3,8 \Rightarrow 1 < U < 100$
 $Kpv = 0,7U + 0,2 = (0,7 * 3,8) + 0,2 = 2,86$

Al analizarse varios parámetros, nos quedamos con el Kpv de mayor valor (50,4)

- Km es el coeficiente relativo a la clasificación del medio receptor en el registro de zonas protegidas (anexo V.B)
El enunciado no indica ninguna zona de protección en el medio receptor, por lo que se le asigna categoría III. $Km = 1$

Entonces:

$$V \text{ Daño} = 0,12 \text{ €/m}^3 \times (362,88 \text{ m}^3/\text{día} \times 1 \text{ día}) \times 50,4 \times 1$$

$$V \text{ Daño} = 2.195 \text{ €}$$

La infracción debe calificarse como **leve**, conforme al art. 315.k del RDPH, al tratarse de un vertido que no autorizado que deteriora la calidad de las aguas, y haberse valorado los daños causados al dominio público hidráulico en 2.195 €, cuantía que no supera el límite de 3.000 € establecido para las infracciones leves.

Conforme al art. 318.1.a del RDPH, las infracciones leves pueden ser sancionadas con **multa de hasta 10.000 €**.

BLOQUE. Contaminación puntual de aguas subterráneas

Fuga/derrame → piezómetros detectan contaminante

Cambios mas importes introducidos en 2023. Introdujeron un procedimiento específico para contaminación puntual de aguas subterráneas, evaluación del deterioro y restauración.

ARTÍCULOS CLAVE > 272–273 RDPH + Anexo X; 326 ter.3 para daños

DECISIÓN JURÍDICA

Comparar concentraciones con **VGNR/VGI**.

Si >VGNR → estudiar riesgo. Declaración si ACR determina **riesgo inaceptable** o se supera VGI fuera del emplazamiento

PROCEDIMIENTO

1. Detección → Estudio de Caracterización y Diagnostico Ambiental (ECDA) [plazo 6 meses] → si se presenta Estudio de caracterización preliminar → se amplia plazo a 12 meses.
2. Valoración de daños [Art 326 ter. 3]

Si, las sustancias >VGNR → Análisis Cuantitativo del Riego (**ACR**) → detección de riesgos inaceptables → resolución de declaración de contaminación puntual

Si, las sustancias <VGI y Análisis Cuantitativo del Riego (**ACR**) → NO detecta riesgos inaceptables → programa de control y monitorización

Resolución de declaración de contaminación puntual → Si ACR detecta riesgos inaceptables o sustancias > VGI [plazo 6 mese] → Proyecto de descontaminación → fianza Valoración de daños

PLAZOS CLAVE

ECDA: 6 meses desde la comprobación del daño

ACR: 2 meses desde requerimiento.

Declaración: máx. 6 meses desde presentación de caracterización y diagnóstico

Descontaminación: máx 5 años

 **GATILLO**

VGNR / VGI / ACR

BLOQUE. Masa de agua subterránea en riesgo

Descenso piezométrico, sobreexplotación, mal estado químico.

ARTÍCULOS CLAVE 171–173 RDPH

Los arts. **171, 171 bis, 172 y 173** regulan ahora el procedimiento de declaración de una masa en riesgo de no alcanzar el buen estado **cuantitativo o químico**, las medidas cautelares, el programa de actuación y los perímetros correspondientes.

DECISIÓN JURÍDICA

Determinar si procede declarar la MASb **en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico**

PROCEDIMIENTO

Declaración → posibles medidas cautelares → constitución/actuación de comunidad de usuarios → **programa de actuación** → medidas sobre extracciones y derechos

PLAZOS CLAVE

Constitución comunidad de usuarios > 6 meses, si no existiera

Plan de recuperación > máx. 1 año desde la declaración de riesgo

GATILLO

RIESGO / mal estado / piezometría

Esto da muchísimo juego práctico:

Masa con índice de explotación elevado + descenso piezométrico + nitratos → ¿procede declaración? → órgano → medidas cautelares → plazo para programa de actuación → contenido → efectos sobre nuevas concesiones/extracciones existentes.

BLOQUE. Vertido a aguas subterráneas.

EDAR/industria vierte al terreno, pozo, rambla o cauce intermitente.

Desde 2023, el **art. 257 RDPH prohíbe el vertido directo de aguas residuales a las aguas subterráneas**, con la excepción limitada de pequeñas cantidades de sustancias con determinados fines científicos. En cambio, puede autorizarse el **vertido indirecto**, sujeto a las condiciones correspondientes.

ARTÍCULOS CLAVE

246 bis.3, 257–259 bis RDPH + Anexo III.C

- **art. 246 bis.3** → vertido indirecto;
- **art. 257** → directos/indirectos;
- **art. 259** → condicionado de la autorización;
- **art. 259 bis** → cauces de régimen intermitente;
- **Anexo III.C** → contenido del **estudio hidrogeológico**

DECISIÓN JURÍDICA

Vertido directo a AS: prohibido, salvo excepción científica. El **indirecto puede autorizarse**. En cauce intermitente hay que determinar su consideración según régimen de caudales e hidrogeología.

PROCEDIMIENTO

Solicitud → **estudio hidrogeológico** → determinar afección → información pública/informes → condicionado → autorización y control

PLAZOS CLAVE

Aplicar los plazos generales de la **autorización de vertido** cuando corresponda

¿vertido a aguas superficiales o indirecto a aguas subterráneas?

Respuesta: no puedes decidirlo automáticamente. El organismo de cuenca debe valorar el **régimen de caudales y las características hidrogeológicas aguas abajo** y decidir si se tramita como vertido directo a aguas continentales, indirecto a aguas subterráneas o bajo ambas consideraciones.

GATILLO

DIRECTO / INDIRECTO / cauce intermitente

BLOQUE. Reutilización.

EDAR → agua regenerada → regadío/industria/uso urbano

ARTÍCULOS CLAVE

TRLA, cap. III tít. V + RD 1085/2024; RDPH para concesión/Registro

DECISIÓN JURÍDICA

Separar siempre **producción y suministro** de agua regenerada ↔ **uso privativo** del agua regenerada

PROCEDIMIENTO

① Autorización de **producción y suministro** + sistema de reutilización/gestión del riesgo.

② Para el usuario, título de **uso privativo/concesión** → nuevo o modificación → Registro Sección A del Registro de Aguas

PLAZOS CLAVE

⚠ Mirar el plazo específico según el procedimiento planteado; no confundir autorización de producción con concesión de uso



GATILLO

AGUA REGENERADA = DOBLE TÍTULO

EDAR municipal → agua regenerada → comunidad de regantes quiere utilizarla → determinar títulos habilitantes → quién solicita qué → Plan de gestión del riesgo → calidad exigible → concesión → inscripción registral.

El propio RD 1085/2024 explica esa **doble intervención administrativa**: habilitación para la actividad de regeneración y suministro, y título para el uso privativo del agua regenerada

BLOQUE. Perímetro de protección de captación

Pozo de abastecimiento + granja/industria/actividad contaminante próxima

ARTÍCULOS CLAVE

243 ter–243 sexies RDPH + Anexo VIII

desarrollan los perímetros de protección, especialmente para captaciones de aguas subterráneas destinadas al consumo humano. La reforma introduce una metodología específica basada en **cuatro zonas**, con restricciones progresivas según riesgo de contaminación y vulnerabilidad.

DECISIÓN JURÍDICA

Determinar necesidad y delimitación del **perímetro de protección**, especialmente en captaciones para consumo humano

PROCEDIMIENTO

Delimitación → zonificación según vulnerabilidad → restricciones/prohibiciones de actividades → incorporación al Registro de Zonas Protegidas cuando corresponda

Artículo	¿Cuándo pienso en él?	Resumen para el práctico
243 ter	¿ <u>Hace falta</u> perímetro de protección ? ¿Qué se puede hacer dentro?	Captación para consumo humano ≥ 10 m³/día o >50 personas → debe tener perímetro de protección. Dentro se restringen actividades contaminantes y puede limitarse la concesión de nuevos aprovechamientos o vertidos. Obligatorio también en nuevas concesiones o novaciones
243 quater	¿ <u>Cómo</u> se delimita y tramita el perímetro?	Regula el procedimiento : normalmente se incorpora al Plan Hidrológico; entre revisiones puede aprobarlo la Junta de Gobierno . Incluye información pública 1 mes , aprobación de delimitación y zonificación e inscripción en el Registro de Zonas Protegidas
243 quinquies	¿Qué <u>zonas</u> tengo que dibujar/distinguir alrededor de un pozo de abastecimiento?	Regula la zonificación de captaciones subterráneas . Como mínimo: zona inmediata de restricciones absolutas + zona de protección general ; para grandes abastecimientos, al menos 4 zonas con restricciones decrecientes.
243 sexies	¿No es abastecimiento, sino un espacio/acuífero de especial valor?	Permite crear perímetros para proteger masas de agua, acuíferos y ecosistemas de especial interés ecológico, paisajístico, cultural o económico , incluidas reservas hidrológicas. Como mínimo tendrán zona de protección general .

PLAZOS CLAVE

Más importante que memorizar un plazo: identificar **zonas + restricciones**.

El **régimen general** exige al menos **dos zonas**, las **cuatro** se exigen para sistemas que abastezcan a **más de 50.000 habitantes o >10.000 m³/día** con al menos una captación subterránea, además de otros aprovechamientos que determine el organismo de cuenca por su evaluación de riesgos.

10 m → radio mínimo de la **zona inmediata**, si no hay criterios específicos.

50 días → referencia para la **zona próxima/restricciones máximas** en grandes abastecimientos.

5 años → referencia para la **zona alejada/restricciones moderadas**.

GATILLO

ABASTECIMIENTO + actividad próxima

Supuesto típico:

Pozo de abastecimiento urbano → actividad ganadera/industrial próxima → delimitación de perímetro → determinar restricciones → procedimiento y medidas.

Y se puede mezclar fácilmente con:

nitratos + contaminación puntual + masa subterránea + concesión de abastecimiento.

BLOQUE. Zona de policía / inundabilidad

Obra, nave, vivienda o explotación próxima a cauce

ARTÍCULOS CLAVE

9 bis–9 quáter, 14 bis y 78–82 RDPH

El RDPH vigente distingue actualmente entre **declaración responsable y autorización previa** para determinadas actuaciones en zona de policía —arts. **78, 78 bis y 78 ter**— y mantiene el bloque específico de zona de flujo preferente e inundable.

- **9 bis–9 quáter** → **qué puedo construir según suelo y ZFP.**
- **14 bis** → **zona inundable.**
- **78 bis** → **declaración responsable.**
- **78 ter** → **autorización previa.**

DECISIÓN JURÍDICA

Primero: ¿ZFP/zona inundable? Después: ¿obra nueva o existente? Finalmente: ¿**DR o autorización**?

PROCEDIMIENTO

Localizar actuación → clasificación urbanística + ZFP/inundable → comprobar limitaciones → **declaración responsable o autorización**, según actuación

PLAZOS CLAVE

Atención a los plazos asociados a **DR/autorización** y a las condiciones para poder iniciar las obras

GATILLO

100 m / ZFP / DR