
Tema 6: Mantenimiento de caudales ecológicos

Situación actual

El mantenimiento de un régimen adecuado de **caudales ecológicos (Qeco en lo sucesivo)** constituye uno de los objetivos fundamentales de la planificación hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (DHCOc en lo sucesivo). Este régimen tiene como objetivo asegurar la **conservación y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos**, y se establece atendiendo a criterios hidrológicos, hidrobiológicos y normativos, conforme a la **Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH en lo sucesivo)**.

Durante el ciclo actual de planificación (2022–2027) se ha consolidado el sistema de **seguimiento, control e implantación progresiva** del régimen de caudales ecológicos, integrando herramientas automáticas (**Sistema Automático de Información Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico SAI-CH Cantábrico en lo sucesivo**), campañas de inspección específicas y estudios técnicos orientados a la mejora continua del régimen implantado, de forma que se ha implantado un seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos.

El régimen de caudales ecológicos aprobado en el plan vigente incluye:

- **Caudales mínimos**, con distribución mensual ajustada al régimen hidrológico natural.
- **Caudales máximos**, en masas con regulación hidráulica significativa.
- **Valores en situación de sequía prolongada**, diferenciados de la situación ordinaria y adaptados a la presión y sensibilidad ecológica del medio. Este régimen se limita las masas sin relación con espacios Red Natura 2000 o RAMSAR, identificados de forma previa en el Plan especial de sequía publicado en septiembre de 2024.

Actualización prevista del régimen de caudales ecológicos

Durante el presente ciclo de planificación se están realizando nuevos estudios técnicos para la revisión y actualización del régimen de caudales ecológicos en la DHCOc. Estos trabajos tienen por objeto mejorar la caracterización hidrológica e hidrobiológica de los caudales mínimos y la definición de las tasas de cambio y crecidas controladas, conforme a la normativa vigente y a la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Los resultados de estos estudios se integrarán en una propuesta de régimen actualizado, que deberá someterse posteriormente a un proceso de concertación con los distintos usuarios y administraciones implicadas antes de su aprobación definitiva. Este proceso permitirá adaptar el régimen a las condiciones naturales de los cauces y a la sostenibilidad de los usos, así como incorporar criterios de gradualidad en la variación de caudales, evitando cambios bruscos en los periodos de transición estacional.

La definición de estos regímenes se basa en el **Anejo V del Plan Hidrológico 2022–2027**, que combina resultados de modelización hidrobiológica (método IFIM en 22 masas), métodos hidrológicos (QBM, percentiles, medias móviles) y extrapolaciones en función de características geomorfológicas, presión y tipología para las masas sin estudios hidrobiológicos.

Para cada masa de agua, se ha priorizado el mantenimiento de al menos el **50% del hábitat potencial útil** como valor de referencia ecológica mínima, especialmente para masas tipo río. También se han definido valores para estuarios y lagos, donde se aplican métodos específicos.

En este sentido, el artículo 49 quinquies del Reglamento de la Planificación Hidrológica establece la obligación de desarrollar programas específicos de seguimiento de la implantación de los caudales ecológicos. Dichos programas deben permitir analizar tanto el grado de cumplimiento efectivo de los regímenes aprobados como sus efectos sobre el medio fluvial y los ecosistemas acuáticos y ribereños, prestando especial atención a las zonas protegidas.



Figura 6.1. Liberación del caudal ecológico a través del aliviadero de la presa de Trasona (Avilés). (Fuente: fondo documental de la CH Cantábrico)

El contenido del programa de seguimiento y evaluación del régimen de caudales ecológicos se articula en tres bloques principales:

- a) **Definición de la red de seguimiento de los caudales ecológicos**, que comprende:
 - Estaciones de aforo y otros puntos de medida de las redes hidrológicas existentes, seleccionados para el seguimiento de los caudales ecológicos en las distintas masas de agua.
 - Campañas de aforos directos para contrastar y complementar la información registrada por las estaciones.
 - Sistemas de control instalados en los aprovechamientos de la cuenca, vinculados a los sistemas de telemedida de la Confederación.
 - Propuesta de mejoras en la red de control, orientadas a reforzar su representatividad y eficacia.
- b) **Análisis del grado de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en la cuenca**, que incluye:
 - Evaluaciones hidrológicas y estadísticas del cumplimiento de los caudales mínimos, máximos, tasas de cambio y crecidas controladas definidos en el Plan.
 - Identificación y caracterización de los fallos de cumplimiento, con análisis de sus causas (operativas, técnicas o de disponibilidad de recursos).
 - Establecimiento de medidas correctoras orientadas a garantizar el cumplimiento futuro del régimen ecológico.
- c) **Evaluación de la eficacia de los caudales ecológicos sobre el medio fluvial y los ecosistemas acuáticos**, mediante:
 - Análisis de la relación entre el grado de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos y el estado o potencial ecológico de las masas de agua.

- Evaluación del vínculo entre los caudales ecológicos implantados y el mantenimiento de hábitats y especies asociadas al medio acuático.
- Valoración de la sostenibilidad de los aprovechamientos de aguas subterráneas y su interacción con el régimen de caudales ecológicos.
- Consideración de los efectos previsibles del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos y su relación con los caudales implantados.

De acuerdo con la normativa, los apartados a) y b) se desarrollan en el **informe de seguimiento anual** de la planificación hidrológica, mientras que el bloque c) se aborda en el **informe trienal de evaluación**. En el marco del tercer ciclo de planificación (2022–2027), los caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico han sido objeto de análisis en los informes anuales correspondientes a los años 2022-2023 y 2023-2024.

El seguimiento del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en 2024 se realiza mediante una red de **62 estaciones de aforo** dentro de la DHCOc. Estas pertenecen a la **Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA)** y están integradas en el **SAI-CH Cantábrico**.

Las estaciones se han clasificado en función de su capacidad para medir caudales bajos, aspecto clave para la verificación de los caudales ecológicos, con la siguiente distribución: **A (buena) 6; B (aceptable) 22; C (regular) 18; D (pésima) 14; sin curva de gasto 2**. La mayoría de las estaciones no fueron diseñadas específicamente para la medición de caudales en estiaje, por lo que solo una parte de ellas dispone de secciones de control adecuadas para estimar con precisión el caudal mínimo ecológico. Sin embargo, parte de las inversiones que en los últimos años se han llevado a cabo tienen como objetivo adaptar estaciones existentes para permitir un correcto registro de este régimen de caudales, o la ejecución de nuevas estaciones ya adaptadas al mismo.

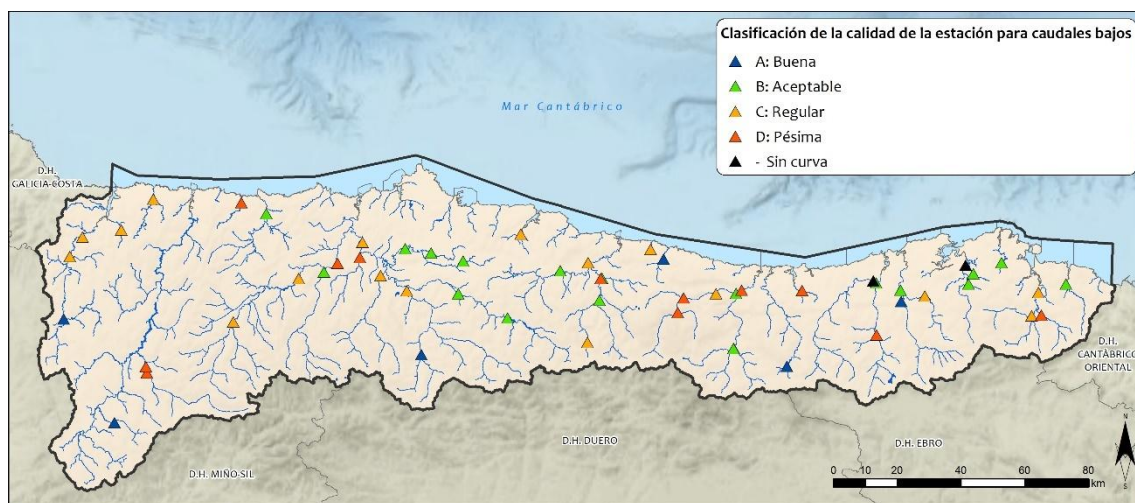


Figura 6.1. Localización de estaciones clasificadas por calidad de medida del Qeco (sensibilidad A-B-C-D)

Es necesario señalar que la ampliación y mejora de la red de estaciones de control de los caudales ecológicos debe ser prioritaria. Para ello, es preciso fomentar la cooperación interadministrativa con el objetivo de hacer posible la implantación de estas estaciones, especialmente en aquellos tramos de río ubicados en zonas protegidas.

En paralelo, el **Plan PINUSA** (Plan de Inspección y Control de los Usos del Agua para el período 2022-2027) permite realizar campañas anuales de inspección y control sobre los aprovechamientos que afectan al régimen de caudales. Durante el año **2024**, se llevaron a cabo **39 actividades de seguimiento hidrológico** en el marco del mismo Plan, distribuidas del siguiente modo: **4 visitas de reconocimiento hidrológico, 29 inspecciones hidrológicas completas y 6 seguimientos a concesionarios**. Estas actuaciones generaron **28 diagnósticos completos**, de los cuales **21 resultaron favorables y 7 desfavorables**, reflejando la

consolidación del programa de control y una mejora en la trazabilidad del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en la demarcación. La continuidad de los trabajos de inspección y control resulta fundamental para garantizar la aplicación efectiva del régimen ecológico, siendo recomendable la **revisión periódica del Plan PINUSA** con el fin de adaptar su alcance y metodología a las nuevas necesidades de gestión y seguimiento hidrológico.

El seguimiento hidrológico del año 2023/2024 muestra **incumplimientos relevantes** del régimen de caudales ecológicos en determinadas masas de agua, especialmente durante los meses de **julio, agosto y octubre**, caracterizados por una precipitación muy por debajo de la media.

Los tramos con mayores niveles de fallo fueron los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6.1. Estaciones con mayor número de fallos en la demarcación

Estación	Río	Código	nº días incumplidos (total 23/24)	nº días incumplidos (julio 2024)	% Qaforado/Qmin medio mensual
Ojedo	Bullón	1264	288	29	46%
Nueva de Llanes	Ereba	1281	165	22	61%
La Fresneda	Noreña	1344	154	23	45%
Sobrefoz	Ponga	1296	136	28	74%
Guriezo	Agüera	1186	131	28	66%

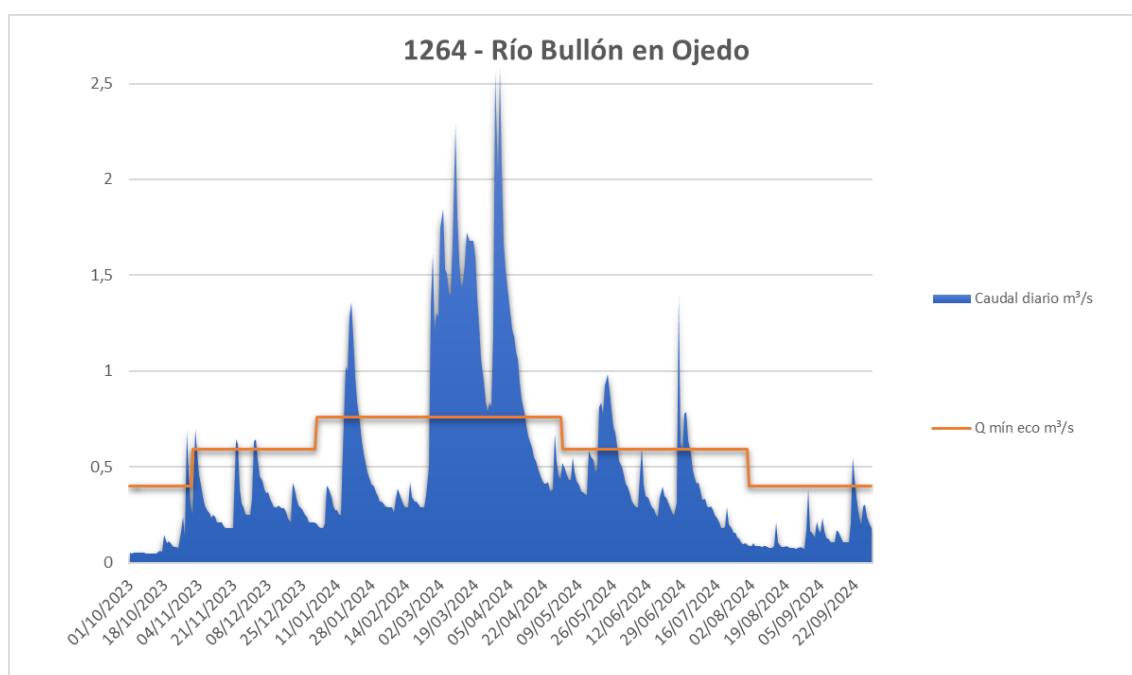


Figura 6.2. Comparación del caudal diario aforado con el caudal mínimo ecológico.

En la mayoría de los casos, los **aprovechamientos existentes son menores (abastecimiento, pequeños regadíos)**, no alcanzan en términos medios interanuales volúmenes significativos que puedan justificar el incumplimiento y se dan en tramos no regulados, lo que indica que el **factor determinante ha sido climático**.

En estos casos, los caudales reales (Qmin) medidos han estado por debajo del caudal mínimo ecológico (Qeco) durante un número significativo de días. Se han empleado criterios por colores para clasificar las estaciones como “conforme”, “inadecuado” o “sin diagnóstico”.

El principal factor de incumplimiento ha sido la escasez de precipitaciones. En ríos sin regulación ni grandes acuíferos que aporten flujo de base, ante periodos de falta de precipitaciones se reducen

significativamente los caudales circulantes, por lo que el cumplimiento de los caudales mínimos se ve afectado, incluso en tramos con usos de escasa cuantía.

En muchas estaciones afectadas, las extracciones en cabecera no superan los volúmenes concesionales ni representan presiones significativas, lo que confirma que los fallos se deben a condiciones naturales de caudal bajo y no necesariamente a la acción antrópica directa.

El año hidrológico 2023/24 fue un 14% más seco que la media (1980/81-2021/22). Los déficits más acusados se registraron en abril (-56 %), julio (-41 %) y agosto (-46 %), coincidiendo con los periodos de menor disponibilidad hídrica y mayor incidencia de incumplimientos. En contraste, marzo (+29 %) y septiembre (+62 %) presentaron superávits puntuales que no compensaron el balance anual negativo.

El **cambio climático** está modificando el régimen hidrológico natural, afectando directamente la implantación y eficacia de los caudales ecológicos. La reducción de caudales base y la mayor irregularidad de las precipitaciones intensifican los periodos de estiaje y limitan la capacidad de dilución, mientras que la atenuación de crecidas y deshielos compromete procesos ecológicos esenciales como la reproducción de especies y la recarga de humedales. Estas alteraciones incrementan la vulnerabilidad de los ecosistemas fluviales y litorales, especialmente frente a la intrusión salina y la pérdida de hábitats dependientes del flujo. En este escenario, la gestión adaptativa de los caudales ecológicos y el seguimiento hidrológico continuo se consolidan como herramientas clave para preservar la funcionalidad ecológica de las masas de agua y fortalecer su resiliencia frente al cambio climático, aspecto que se desarrolla con mayor detalle en la **Ficha 10: Adaptación al cambio climático**.

Acciones

El marco de acciones desarrolladas en la DHCOc para la implantación, seguimiento y mejora del régimen de caudales ecológicos responde a una combinación de **medidas normativas, operativas y técnicas** orientadas a garantizar su cumplimiento efectivo y su adaptación progresiva.

Acciones en ejecución y previstas en el Plan Hidrológico

Actualmente se están desarrollando las siguientes actuaciones, recogidas en el programa de medidas del plan vigente:

Tabla 6.2. Situación actual e inversión de las medidas del Programa de medidas.

Código medida	Descripción	Subtipo IPH	Año más reciente	Situación*	Inversión ejecutada
ES018_3_NO1625	Seguimiento del efecto de los regímenes ecológicos en las masas de agua	05.01.02	2024	En ejecución	37.526,93 €
ES018_3_NO1637	Estudios para mejora del régimen y establecimiento de tasas de cambio	05.01.02	2024	En planificación	0,00 €
ES018_3_NO1755	Evolución tecnológica y funcional de las redes de control integradas de información hidrológica	15.01.02	2024	En ejecución	3.579.344,52 €
ES018_3_NO1757	Implantación de la red integrada SAI: desarrollo y mejora del sistema de ayuda a la decisión para la explotación del sistema	15.01.02	2024	En ejecución	1.962.944,17 €
ES018_3_NO1771	Ejecución del programa de conservación y mantenimiento de cauces en entornos autonómicos	05.01.02	2024	En ejecución	85.870,10 €
ES018_3_NO1781	Metodología para considerar ecosistemas costeros y marinos en los caudales ecológicos	05.01.02	2024	No iniciada	0,00 €

Estas actuaciones permiten avanzar tanto en la aplicación normativa del régimen de caudales como en su validación científica y técnica. En particular:

- Las medidas ES018_3_NO1625 y ES018_3_NO1637 contribuyen a la evaluación, ajuste y mejora de los regímenes de caudales ecológicos, a partir del seguimiento de su efecto sobre las masas de agua y de la elaboración de estudios que optimicen su definición y las tasas de cambio asociadas.
- La medida ES018_3_NO1755, relativa al desarrollo tecnológico de las redes de control hidrológico, refuerza la base de información necesaria para el seguimiento de los caudales ecológicos y la toma de decisiones en tiempo real.
- La medida ES018_3_NO1757, centrada en la mejora del sistema integrado de ayuda a la decisión, favorece una gestión más eficiente y coordinada del régimen de caudales, especialmente en situaciones de explotación compleja o escenarios de sequía.
- La medida ES018_3_NO1771 actúa sobre la funcionalidad de cauces, lo que contribuye indirectamente a mejorar la funcionalidad hidromorfológica y en la efectividad del régimen de los caudales ecológicos.
- La medida ES018_3_NO1781 representa un avance hacia la integración de ecosistemas costeros y marinos en la definición de los caudales ecológicos, ampliando el enfoque tradicional centrado en los tramos fluviales continentales.

En conjunto, estas actuaciones suponen un **refuerzo significativo del marco técnico y operativo** necesario para la consolidación de los caudales ecológicos como herramienta de gestión integrada en la planificación hidrológica.

Además de las medidas específicas del Programa, se están llevando a cabo otras actuaciones transversales:

- Seguimiento continuo a través del sistema SAI-CH Cantábrico y ROEA, con 62 estaciones activas.
- Control de usos conforme a la Orden ARM/1312/2009 y a la Resolución de 27 de febrero de 2019 de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico O.A., relativa a la comunicación de datos de los caudales derivados y al régimen de caudales ecológicos, con 124 aprovechamientos emitiendo datos en tiempo real y 38 en fase de implantación.
- **Adaptación de infraestructuras hidráulicas:** La totalidad de las presas identificadas de titularidad privada (30) ya han completado las obras para garantizar la liberación del Qeco, así como 12 de las 15 de titularidad pública.
- **Campañas de inspección PINUSA:** 39 actuaciones en 2024 (4 visitas de reconocimiento, 29 inspecciones completas y 6 seguimientos a concesionarios), con 28 diagnósticos emitidos —21 favorables y 7 desfavorables—.

Nuevas acciones en el marco de seguimiento adaptativo

En el marco del nuevo ciclo de planificación (2028–2033), se ha identificado la necesidad de desarrollar nuevas acciones de revisión y mejora, en el marco de un seguimiento adaptativo. Estas incluirán:

- **Revisión de valores de Qeco** en masas con fallos recurrentes sin presión antrópica, centrándose en las masas y meses con fallos recurrentes.
- Validación y depuración de series de aforo utilizadas para el cálculo hidrológico.
- **Revisión metodológica del Anejo V**, integrando nuevas líneas como la consideración de ecosistemas costeros y ajustes por cambio climático.
- **Mejora del modelo SIMPA** para afinar la simulación de caudales naturales. Dado que los métodos hidrológicos se basan en las estimaciones de caudales en régimen natural, es necesario ajustar estos a la realidad de los estiajes de la demarcación.
- **Ampliación de la red de estaciones de control**, especialmente en zonas sensibles (Red Natura 2000), donde será necesaria la coordinación interadministrativa.
- **Definición de términos y de criterios específicos para la valoración de los fallos de cumplimiento:** márgenes de tolerancia, incertidumbres, sistemas de medición y control, magnitud y duración, clasificación, etc.

- Análisis específico del impacto del cambio climático en los caudales de base y extremos hidrológicos.

Estas líneas de acción permitirán consolidar un régimen ecológico más **robusto, eficiente y adaptado al contexto climático actual**, reforzando la consecución de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua. Para dar a conocer estas líneas, se realizarán campañas de publicidad institucional, sensibilización, formación e información como nueva medida transversal para una mayor implicación ciudadana, fomentando a la vez su conocimiento sobre los caudales ecológicos, funcionamiento y su importancia, al mismo tiempo, se promoverá el conocimiento sobre los caudales ecológicos, su dinámica y su importancia, con el fin de potenciar la comprensión ciudadana de su función en la conservación de los ecosistemas hidrológicos.



Figura 6.3. Ciclo de mejora continua del régimen de caudales ecológicos.

Planteamiento de alternativas

La definición de alternativas permite analizar las distintas opciones de gestión del régimen de caudales ecológicos en la DDHCOC, en función de su viabilidad técnica, coste y efectividad ambiental. Este análisis es esencial para justificar las decisiones adoptadas en el plan hidrológico del cuarto ciclo y garantizar que se han considerado diversas opciones antes de seleccionar la propuesta final.

Alternativa 0: Escenario tendencial de mantenimiento del régimen vigente

Esta alternativa supone mantener el régimen de caudales ecológicos vigente sin realizar ajustes, revisiones ni nuevas actuaciones. También implicaría limitar el seguimiento al marco actual sin profundizar en la mejora metodológica ni de la red de control.

Alternativa 1: Mejora progresiva con ajuste metodológico focalizado

Esta alternativa plantea continuar con el enfoque de gestión y seguimiento adaptativo implementado hasta ahora, incorporando:

- Revisión de Qeco en masas con incumplimientos frecuentes y baja presión antrópica.
- Perfeccionamiento metodológico del Anejo V y de los métodos hidrológicos aplicados.
- Refuerzo de la red de seguimiento en tramos críticos y en espacios protegidos. Además de un refuerzo en la densidad de estaciones, ubicando nuevas estaciones en espacios protegidos, debe abordarse su mejora en la medición de caudales bajos.

- Validación de series de aforo histórica y mejora del modelo SIMPA.
- Medidas de sensibilización y formación enfocadas al régimen de caudales ecológicos, dinámica e importancia.

Alternativa 2: Desarrollo completo del régimen ecológico según IPH

Esta alternativa propone implementar la totalidad de los elementos del régimen de caudales ecológicos definidos en la IPH (mínimos, máximos, tasas de cambio, crecidas controladas, situaciones de sequía), en todas las masas de agua, con independencia de su presión actual o estado ecológico.

Además, se plantea integrar las obligaciones derivadas del **Programa de continuidad de sedimentos del PGRI 2022–2027**, cuyo objetivo es mejorar el conocimiento de las alteraciones en la dinámica sedimentaria y los desequilibrios geomorfológicos, caracterizar y cartografiar las zonas prioritarias más afectadas e impulsar medidas correctoras. Este enfoque responde también a los mandatos de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que refuerza la necesidad de gestionar los caudales ecológicos de manera integral, vinculando la gestión hídrica con la resiliencia climática y la restauración de procesos fluviales naturales.

La alternativa se verá completada con las acciones de divulgación necesarias para fomentar el conocimiento de la ciudadanía sobre esta problemática.

Enlaces a documentación adicional recomendada

A continuación, se indican documentos y recursos que amplían la información sobre la definición, seguimiento y control del régimen de caudales ecológicos en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental:

- Normativa estatal aplicable a los caudales ecológicos
 - Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH):
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340
 - Orden ARM/1312/2009 sobre control de volúmenes:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-8731>
- Plan Hidrológico 2022–2027 de la DHCOc – Documentación oficial
<https://www.chcantabrico.es/plan-hidrologico-de-la-demarcacion-hidrografica-del-cantabrico-occidental-2022-2027> (Incluye Anejo V sobre caudales ecológicos y Programa de Medidas)
- Planes de Implantación y Gestión Adaptativa (PIGA) (*Proceso de concertación con titulares de derechos y régimen aprobado por masa de agua*)
 - Agrupación de Sistemas de Explotación Eo, Porcía, Navia y Esva
https://www.chcantabrico.es/documents/20143/206350/1_piga_agrupado_eo_esva_rev_24_nov.pdf/12d45eb1-66d6-c0c3-db42-05716aeb2ec5
 - Agrupación de Sistemas de Explotación Nalón y Villaviciosa
https://www.chcantabrico.es/documents/20143/206354/2_piga_nalon_villaviciosa_rev_24_nov.pdf/986bfac-513d-578f-8386-feafc2e0cea4
 - Agrupación de Sistemas de Explotación Sella y Llanes
https://www.chcantabrico.es/documents/20143/206455/3_piga_sella_llanes_rev_24_nov.pdf/55d1bbd9-8717-ca5a-d698-5cb1a31eae4

- Agrupación de Sistemas de Explotación Deva, Nansa, Gandarilla, Saja, Pas-Miera, Asón y Agüera
https://www.chcantabrico.es/documents/20143/206497/4_piga_agrupado_deva_aguera_rev_24_nov.pdf/8d0055bd-2b4f-0405-8c1d-ed810062d9f1
- Seguimiento del Plan Hidrológico y grado de cumplimiento de objetivos ambientales
<https://www.chcantabrico.es/plan-hidrologico-de-la-demarcacion-hidrografica-del-cantabrico-occidental-2022-2027> (*Informes anuales de seguimiento y diagnóstico del estado de las masas de agua*)
- Sistema Automático de Información Hidrológica (SAI-CHC)
<https://visor.saichcantabrico.es/> (*Consulta en tiempo real de caudales en estaciones de aforo oficiales*)
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones (PGRI) de la DHCOc 2022-2027
https://www.chcantabrico.es/gestion-cuencas/inundabilidad/evaluacion-gestion-riesgos-inundacion/pgri_2022_2027/pgri_occ
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-8447>