

**ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA DESARROLLAR
DIVERSOS TRABAJOS RELACIONADOS CON EL
INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS Y
CON LA CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS
COMPARTIDOS ENTRE DEMARCACIONES
HIDROGRÁFICAS**



**IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE RECINTOS
HIDROGEOLÓGICOS DE LA DEMARCACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL**

Diciembre 2019

**IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE RECINTOS
HIDROGEOLÓGICOS DE LA DEMARCACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL**

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. ÁMBITO DEL ESTUDIO
4. METODOLOGÍA
5. IDENTIFICACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS
 - 5.1 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental
 - 5.1.1. Descripción geológica e hidrogeológica de la cuenca
 - 5.1.2. Antecedentes de divisiones hidrogeológicas
 - 5.1.3. Recintos hidrogeológicos consensuados
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anexo 1. Fichas de recintos hidrogeológicos

Anexo 2. Mapa de masas de agua subterránea y recintos hidrogeológicos

Anexo 3. Mapa de recintos hidrogeológicos

Anexo 4. Mapa de recintos hidrogeológicos y red hidrográfica

Anexo 5. Mapa hidrogeológico

Anexo 6. Mapa litoestratigráfico

Anexo 7. Leyenda del mapa litoestratigráfico

AUTORÍA

El presente documento ha sido elaborado por el **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA** por encargo de la **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**. La realización de los trabajos ha sido efectuada por:

DIRECCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA

José Manuel Murillo Díaz

COORDINACIÓN

José María Ruiz Hernández

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Elisabeth Díaz Losada

Mónica Meléndez Asensio

Leticia Vega Martín

EDICIÓN CARTOGRÁFICA

Leticia Vega Martín

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, ÁMBITO DEL ESTUDIO y METODOLOGÍA

José Manuel Murillo Díaz

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL

Mónica Meléndez Asensio: Responsable de la coordinación de los trabajos en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Responsable de GIS en la Unidad Territorial de Oviedo. Tareas de identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos de las MASb: Elaboración de apartados 5 y 6, y Anexo 1 de la memoria

Almudena de la Losa Román: Colaboración en la elaboración del apartado 5.1 y búsqueda de referencias de los recintos hidrogeológicos.

Laura Fernández de Valle: Colaboración en la edición y maquetación del texto.

Elisabeth Díaz Losada: Colaboración en la elaboración de figuras del apartado 5.1

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento forma parte del acuerdo para la Encomienda de Gestión que la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha encargado al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad para desarrollar diversos trabajos relacionados con el inventario de recursos hídricos subterráneos y con la caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas. Dicha encomienda se firmó en noviembre de 2017 y tiene un plazo de ejecución de 24 meses. A la emisión del presente documento la Dirección General del Agua (DGA) se encuentra adscrita en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Los diferentes trabajos a realizar por el IGME, que son objeto de dicha Encomienda, se enumeran a continuación:

1) Actualización y mejora del tratamiento dado a la componente subterránea del ciclo del agua en el inventario de recursos hídricos a escala nacional.

La evaluación de los recursos hídricos en régimen natural a escala nacional viene siendo realizada en España por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), que desarrolló para ello el modelo SIMPA (Sistema Integrado de Modelización Precipitación-Aportación). Este modelo reproduce los procesos esenciales de transporte de agua que tienen lugar en las diferentes fases del ciclo hidrológico. Es un modelo hidrológico conceptual y cuasi-distribuido que permite obtener caudales medios mensuales en régimen natural en puntos de la red hidrográfica de una cuenca. El modelo SIMPA ha sido de uso prácticamente generalizado en los dos primeros ciclos de planificación en la gran mayoría de las demarcaciones hidrográficas españolas. Las mayores incertidumbres y discrepancias que se han encontrado, respecto de evaluaciones locales de mayor detalle realizadas con otros códigos informáticos, corresponden a la estimación y cálculo de la componente subterránea del ciclo hídrico, por lo que desde la DGA se estimó necesario desarrollar una nueva versión del código SIMPA que solventará y resolviera las imprecisiones detectadas, y mejorara las prestaciones proporcionadas por las versiones utilizadas en los dos primeros ciclos de planificación. Este trabajo de actualización y reajuste se lo ha encargado la DGA al CEH del CEDEX.

El trabajo que tiene que realizar el IGME dentro de la presente actividad se circunscribe a analizar dicho código en lo que respecta a los algoritmos que han de proporcionar la estimación de la componente subterránea del ciclo hídrico y a prestar su asesoramiento en la etapa de calibración del modelo y análisis de resultados a que dé lugar. También contempla determinar los recintos espaciales necesarios para su implementación en el modelo. Estos se definirán de tal forma que permitan obtener resultados que expliquen y cuantifiquen adecuadamente el comportamiento del flujo subterráneo tanto en lo que respecta a su recarga como a sus descargas. La magnitud superficial de estos recintos hidrogeológicos debe tener como máximo la misma dimensión que tienen las masas de agua subterránea, aunque es factible dividir dichas masas, cuando así sea necesario para

explicar y cuantificar el comportamiento de la componente subterránea del ciclo hídrico, en varios recintos. Dado que en el segundo ciclo de planificación se definieron 761 masas de agua subterránea en España, se estima que el número de recintos a establecer inicialmente puede ser del orden del millar. El contenido del presente documento hace referencia a la identificación y delimitación de dichos recintos. Como última actuación a considerar, dentro de la presente actividad, se contempla la captura y aporte de información hidrogeológica al objeto de caracterizar, con la mayor precisión posible, cada uno de los recintos, identificados en la etapa anterior, para así proceder a una adecuada modelación de los mismos mediante la utilización del código SIMPA. Los datos que aportará el IGME serán bibliográficos o formarán parte de los estudios históricos realizados hasta la fecha por los diversos Organismos que desarrollan su trabajo en el campo de la hidrogeología, ya que el proyecto no contempla la toma, tratamiento y adquisición de otros nuevos durante su etapa de ejecución.

2) Definición y caracterización de masas de agua subterránea compartidas entre demarcaciones hidrográficas.

Una de las medidas que es necesario establecer para lograr una adecuada coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca es la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre ámbitos territoriales de dos o más planes, así como la asignación de los recursos hídricos de cada masa de agua subterránea compartida entre las cuencas afectadas. El trabajo del IGME dentro de esta actividad consistirá fundamentalmente en identificar, definir y caracterizar hidrogeológicamente dichas masas de agua subterránea, así como en determinar los recursos hídricos que drenan cada una de las masas de agua subterránea a los ríos, lagos y humedales de los diferentes ámbitos de planificación entre los que se extienden las mismas, de manera que, una vez determinado el valor de estas descargas, se pueda proceder a incluir, de forma coherente y justificada, su cuantía y distribución temporal y espacial en los diferentes planes hidrológicos que se puedan ver afectados.

3) Participación, como apoyo a la Dirección General del Agua, en los trabajos y reuniones a desarrollar por el Grupo Europeo de Aguas Subterráneas de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva Marco del Agua (CIS).

El objeto de esta actividad es la participación del IGME, junto a funcionarios de la Dirección General del Agua (DGA), en las reuniones del Grupo de Trabajo Europeo de Aguas Subterráneas, así como la elaboración de los documentos de trabajo que se requieran para dichas reuniones.

Como se ha comentado anteriormente el presente documento solo hace referencia a la identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos que se han de utilizar en la determinación de los recursos hídricos del Estado español mediante la utilización del código SIMPA.

2. ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

Los primeros trabajos de delimitación y de representación de acuíferos hay que buscarlos en el “Mapa de Reconocimiento Hidrogeológico de España peninsular, Baleares y Canarias” a escala 1:1.000.000 publicado en 1972 por el IGME como resultado de las investigaciones que se realizaron previamente a la preparación del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS). En ese mapa se dividió el territorio español en 88 sistemas acuíferos, que pretendían representar cualitativamente la distribución espacial de los materiales potencialmente acuíferos a escala nacional a la vez que se analizaban sus características hidrogeológicas.

En los trabajos desarrollados durante el PIAS (IGME, 1981) se identificaron y estudiaron con un mayor detalle los sistemas acuíferos que se habían establecido en el anterior trabajo y se subdividieron estos en subsistemas acuíferos.

Entre los años 1988 y 1990 se llevó a cabo por distintos Organismos oficiales, especialmente por el IGME y la DGOH (Dirección General de Obras Hidráulicas), una nueva delimitación de los acuíferos en Unidades Hidrogeológicas, que se recogió en los siguientes documentos: “Estudio de delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características (DGOH-ITGE, 1988) y “Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e islas Baleares (SGOP-MOPU, 1990). El principal objetivo de estos trabajos era establecer una figura jurídica que facilitara la gestión administrativa de las aguas subterráneas. Dichas unidades hidrogeológicas se definieron como un conjunto de uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua. Los límites de las Unidades Hidrogeológicas se establecieron mediante poligonales de lados rectos que delimitaban la superficie exterior de cada unidad.

Con la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) y su transposición al Derecho español a través de la modificación del TRLA (Ley 62/2003) se procede a la creación y división en Masas de Agua Subterránea, partiendo de la clasificación previa de las Unidades Hidrogeológicas. La identificación, definición y caracterización de dichas masas de agua subterránea ha pasado por distintas fases a lo largo de los diferentes horizontes de planificación y serán objeto de una redefinición a lo largo del tercer ciclo de planificación.

En el presente documento se realiza para cada una de las demarcaciones hidrográficas un análisis detallado e histórico de las distintas particiones anteriormente apuntadas.

La división en recintos hidrogeológicos que se realiza en el presente documento parte de las masas de agua subterránea establecidas y delimitadas en el segundo ciclo de planificación. Dicha división se ha efectuado al objeto de aplicar el modelo SIMPA en relación única y exclusivamente con la finalidad de mejorar el conocimiento que se tiene sobre la recarga natural a los acuíferos y de las descargas de agua subterránea a la red hidrográfica principal definida por el CEDEX.

3. ÁMBITO DEL ESTUDIO

3. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito del presente trabajo se extiende a todo el territorio del Reino de España tanto peninsular como insular incluyendo las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Los resultados que se presentan se han agrupado de acuerdo a la siguiente división por demarcaciones hidrográficas: Galicia Costa; Miño-Sil; Cantábrico Occidental; Cantábrico Oriental; Duero; Tajo; Guadiana; Tinto, Odiel y Piedras; Guadalquivir; Guadalete y Barbate; Cuencas Mediterráneas Andaluzas; Ceuta y Melilla; Segura; Júcar; Ebro; Cuencas Fluviales de Cataluña; Baleares y demarcaciones de las islas Canarias.

Dada la extensión del trabajo ha sido necesario proceder a la encuadernación de cada demarcación hidrográfica en un tomo independiente, excepto las demarcaciones de las islas Canarias que se han agrupado todas ellas en un único tomo de acuerdo al siguiente orden: Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote, La Palma, La Gomera y El Hierro. Junto a los tomos anteriores se ha elaborado un tomo resumen, de dimensión notablemente inferior a los anteriores, que contiene una pequeña síntesis del estudio realizado y un apartado de conclusiones y recomendaciones, así como un mapa de todo el territorio nacional a tamaño DIN-A0 con la delimitación y codificación de todos los recintos que se han identificado. El presente tomo incluye la documentación relativa a la demarcación hidrográfica del Cantábrico Occidental (Figura 3-1).



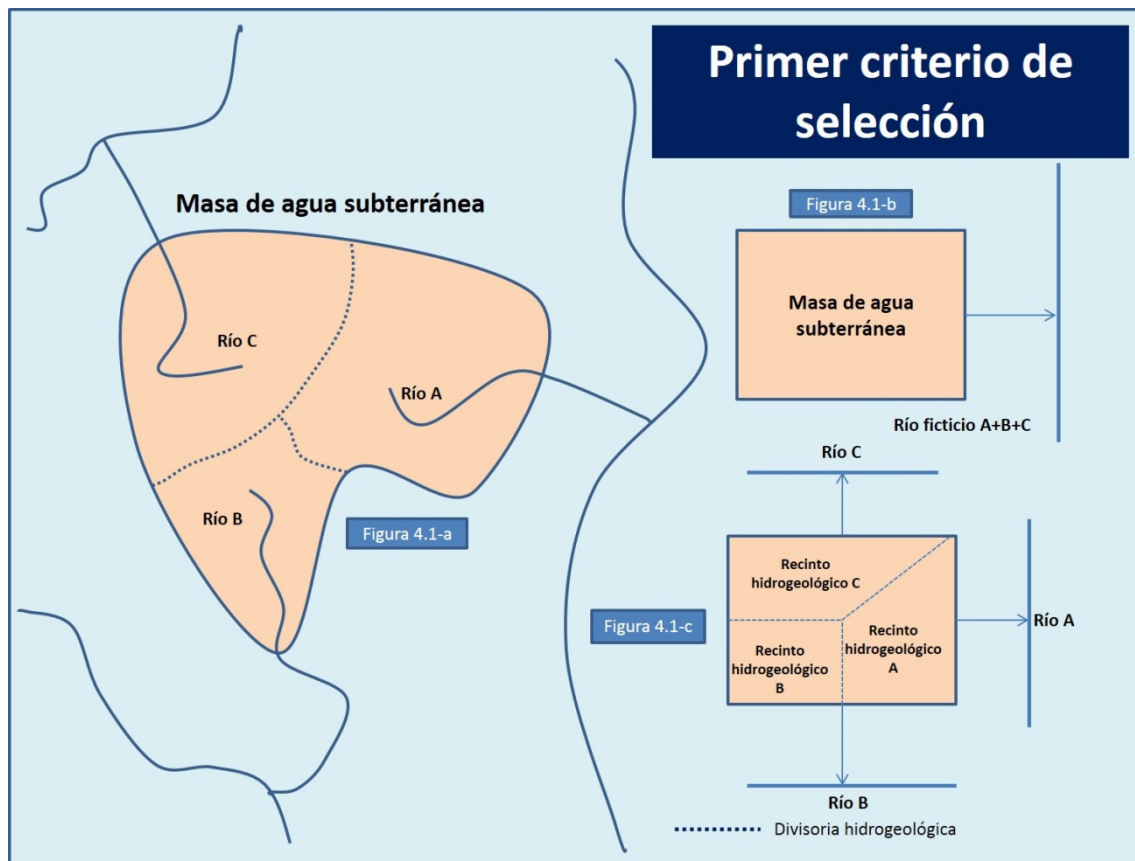
Figura 3-1. Mapa de situación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

4. METODOLOGÍA

4. METODOLOGÍA

Los criterios que se han utilizado para la identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos a considerar en la simulación de los recursos hídricos del estado español mediante el modelo SIMPA han sido los siguientes:

1) En aquellas masas de agua subterráneas que descargan a dos o más ríos, lagos o humedales de la red principal de masas de agua superficial del CEDEX, tanto si dicho drenaje tiene lugar de manera difusa, a lo largo de un tramo significativo de dichas masas de agua superficial, como puntual a través de manantiales, cuyos caudales acaba siempre convergiendo, más pronto o más tarde, en un determinado río, lago o humedal, se ha establecido un recinto para cada uno de los sectores de estas masas de agua superficial que se encuentran ligados con una determinada descarga de agua subterránea, bien sea esta difusa o puntual (Figura 4.1-a y Figura 4.1-c).



Figuras 4.1-a, 4.1-b y 4.1-c. Representación esquemática del primer criterio de selección de los Recintos Hidrogeológicos.

Dicha partición se ha realizado de acuerdo a la identificación de la divisoria hidrogeológica subterránea, que se ha establecido a partir de criterios piezométricos y/o geológicos, y bajo la hipótesis de un régimen natural de funcionamiento hídrico de la masa de agua subterránea. En numerosas ocasiones -debido a una importante carencia de datos que debiera subsanarse en un futuro próximo- se ha optado por hacer coincidir la divisoria hidrográfica y la hidrogeológica.

La aplicación de las anteriores hipótesis presupone que la divisoria hidrogeológica constituye una condición de contorno de flujo nulo y por tanto inamovible durante todo el periodo de tiempo que contemple las futuras simulaciones que se realicen con el código SIMPA. La aseveración realizada será plausible en la práctica totalidad de los recintos hidrogeológicos en los que se subdividan las masas de agua subterránea, dado que el tamaño de la malla que se va a utilizar en el modelo de simulación es de 500 m x 500 m. Además, para un periodo de tiempo suficientemente largo, como el que se va a simular con el código SIMPA, se puede presuponer que la variación del almacenamiento del acuífero, cuando el régimen es el natural, es prácticamente nula.

La aplicación de este criterio ha permitido solventar una de las principales indefiniciones que presentaban las anteriores versiones de SIMPA, que era la utilización de un único coeficiente de agotamiento, tanto si la masa de agua subterránea descargaba a un único río como si lo hacía a varios (Figura 4.1-b). Esta forma de proceder no permitía discretizar la descarga de agua subterránea por ríos individualizados, ya que solo daba lugar a la obtención de resultados agrupados en determinados puntos de una cuenca en el que podían confluir varios ríos. El número de estos en ocasiones podía ser sensiblemente elevado.

2) En aquellas masas de agua subterránea que presentan dos o más acuíferos en vertical (superficial y profundo) se ha establecido un recinto hidrogeológico para cada uno de los acuíferos que se han identificado al objeto de simular lo más correctamente posible las transferencias verticales de agua entre acuíferos (Figura 4.2-1).

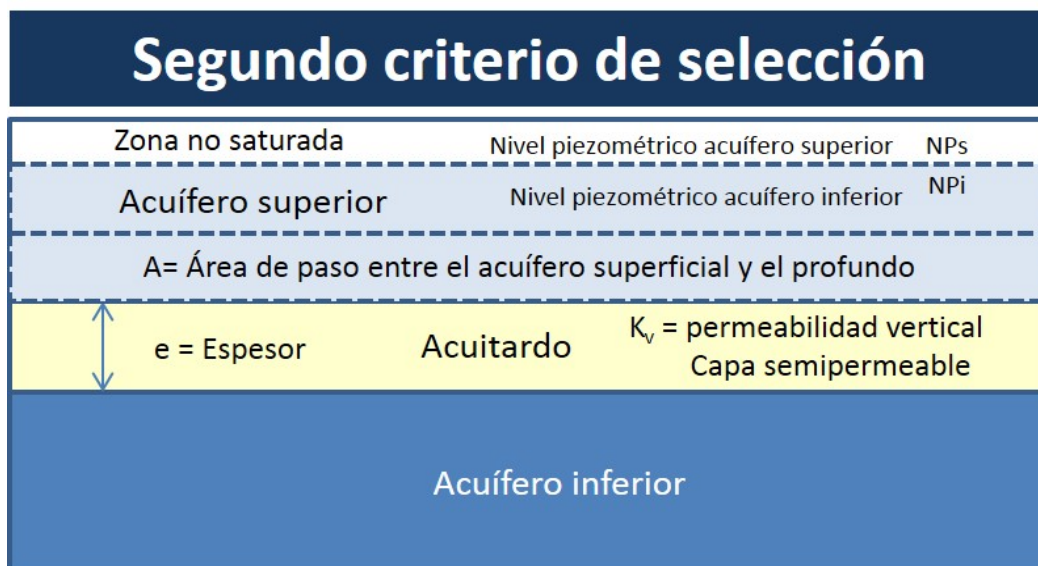


Figura 4.2 Esquema conceptual de transferencia vertical de agua entre acuíferos. Segundo criterio de selección.

En la figura 4.2-1 se ha representado el esquema topológico de unas masas de agua subterránea en la que existe transferencia vertical entre recintos (acuíferos). En ella, uno de los recintos hidrogeológicos se encuentra totalmente confinado, por lo que no

recibirá recarga directa por infiltración de lluvia. El sentido de la transferencia vertical lo determinará la diferencia de cota piezométrica entre recintos (acuíferos).

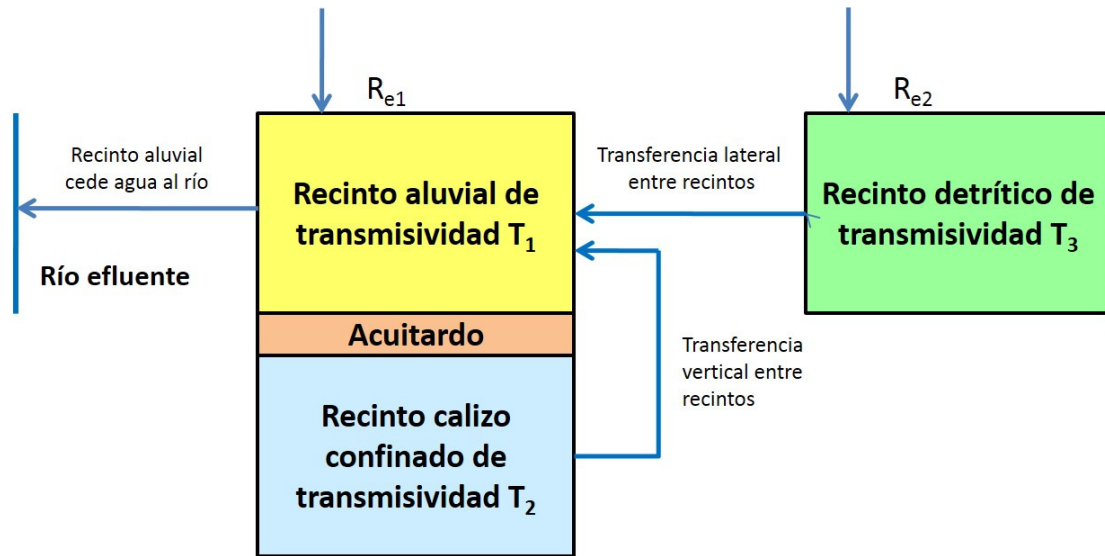


Figura 4.2-1. Esquema topológico de una masa de agua subterránea en la que se ha identificado un recinto superior y otro inferior totalmente confinado.

En la figura 4.2-2 se ha representado el esquema topológico de una masa de agua subterránea en la que existe transferencia vertical entre recintos (acuíferos), pero en este caso el recinto inferior presenta zonas donde su funcionamiento hidrodinámico es de tipo libre. En la parte donde el recinto es confinado no recibirá recarga directa por precipitación, pero en las áreas donde es libre sí. En este supuesto habrá que tener presente a la hora de modelizar el diferente valor que presenta el coeficiente de almacenamiento según el acuífero sea libre o confinado.

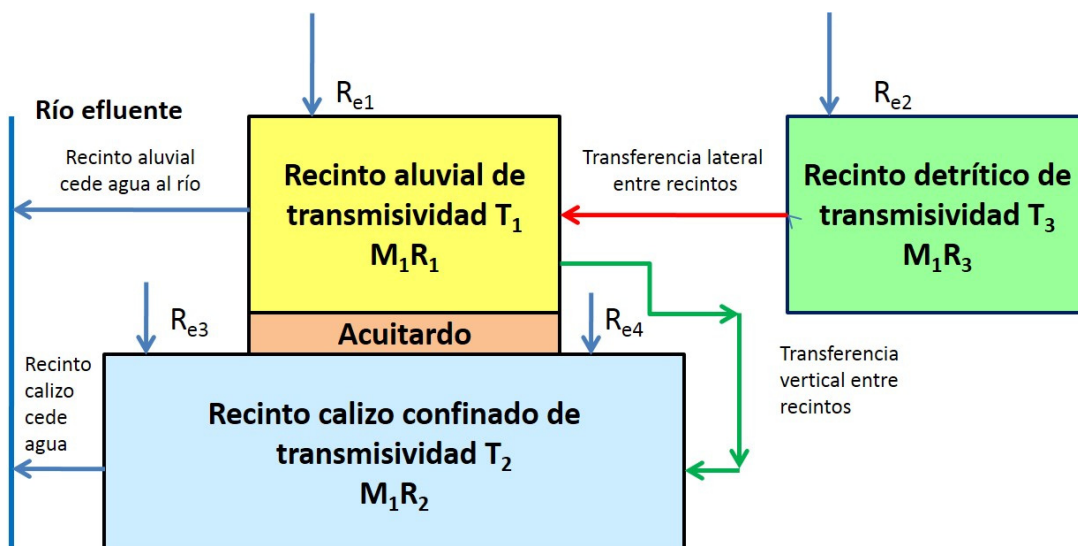


Figura 4.2-2. Esquema topológico de una masa de agua subterránea en la que se ha identificado un recinto superior y otro inferior parcialmente confinado. (mM: masa; R: recinto; T: transmisividad)

3) En aquellas masas de agua subterráneas en las que se han identificado dos o más formaciones permeables de litología y/o parámetros hidrodinámicos muy diferentes,

susceptibles de constituir varios acuíferos, que se podrían individualizar, se ha definido un recinto hidrogeológico para cada uno de los acuíferos identificados al objeto de simular mejor las transferencias subterráneas laterales o verticales, que pudieran tener lugar entre los materiales de diferente litología y parámetros hidrogeológicos. En la figura 4.3-1a se ha representado el caso en que un río cede agua a un acuífero calizo a través de otro detrítico y en la figura 4.3-1b el esquema topológico de funcionamiento de dicha situación con la subdivisión en los dos recintos hidrogeológicos que se deben establecer, según el criterio propuesto, que dan lugar a un recinto para el acuífero detrítico y a otro para el acuífero calizo.

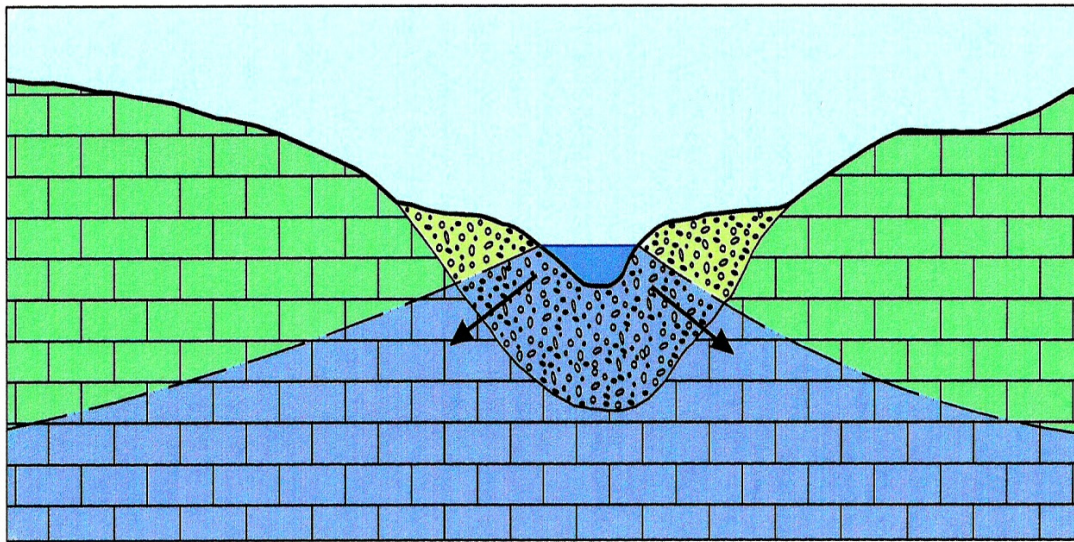


Figura 4.3-1a. Tercer criterio. Río que cede agua a un acuífero calizo a través de otro detrítico.

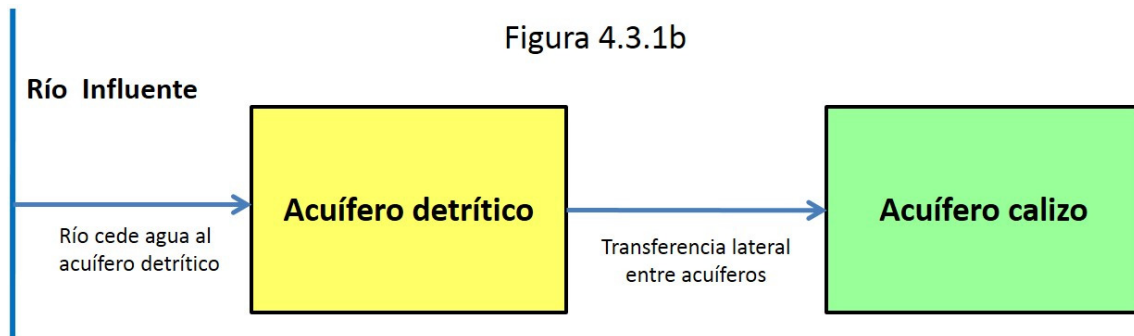


Figura 4.3.1b Esquema topológico de Río que cede agua a un acuífero calizo a través de otro detrítico.

En la figura 4.3-2a se ha representado el caso en que un río gana agua a partir de un acuífero aluvial que a su vez recibe otras aportaciones hídricas desde un acuífero detrítico libre y otro calizo confinado. En la figura 4.3-2b se muestra el esquema topológico de funcionamiento correspondiente a esta situación con la subdivisión en tres recintos hidrogeológicos: un recinto para el acuífero aluvial, otro para el detrítico y un tercero para el acuífero calizo.

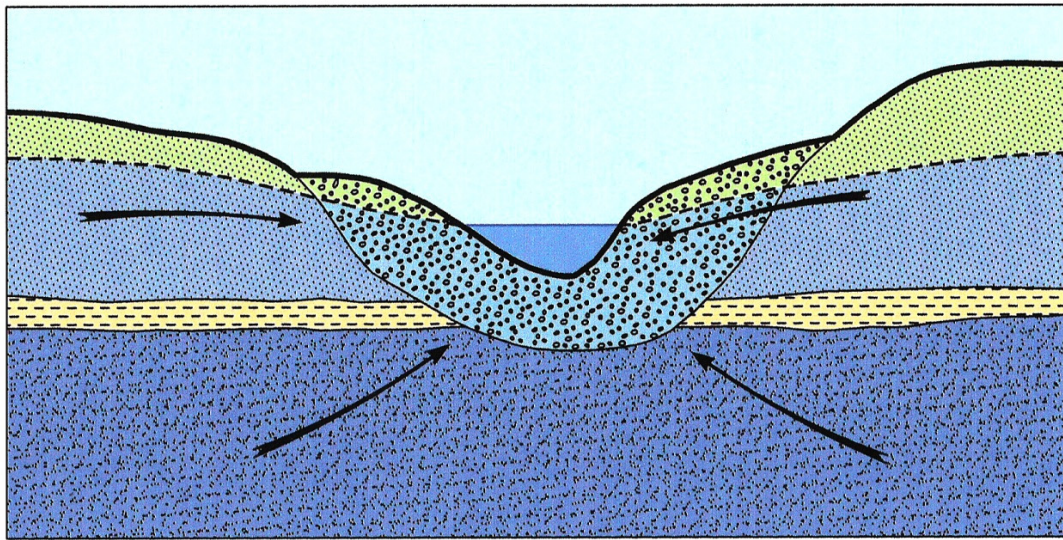


Figura 4.3-2a. Tercer criterio. Río alimentado por un acuífero aluvial que a su vez recibe agua de un acuífero detrítico libre y de otro calizo confinado.

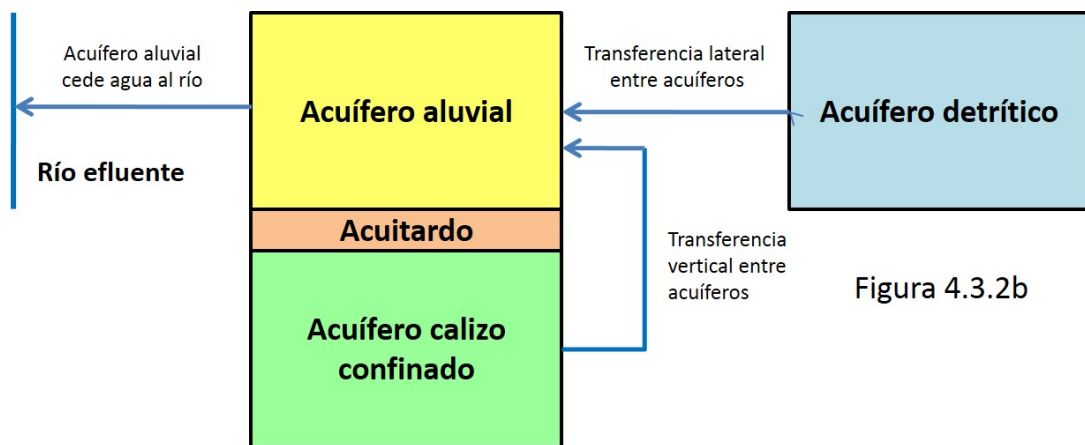


Figura 4.3.2b

Figura 4.3-2b. Esquema topológico de río alimentado por un acuífero aluvial que a su vez recibe agua de un acuífero detrítico libre y de otro calizo confinado.

4) En aquellas masas de agua subterráneas que están constituidas por dos o más acuíferos aislado entre sí (es decir, sin conexión hidráulica entre los mismos), pero que presentan entidad e información suficiente a escala individual, se ha definido un recinto hidrogeológico para cada uno de ellos (figura 4.3-3a). Cuando se ha considerado que no existía suficiente información o los acuíferos eran de un tamaño reducido se han agrupado todos los acuíferos en un único recinto o varios de ellos en dos o más recintos, aunque siempre tenido en cuenta que cada agrupación realizada deben drenar a un mismo río, lago o humedal (Figura 4.4a-4b).

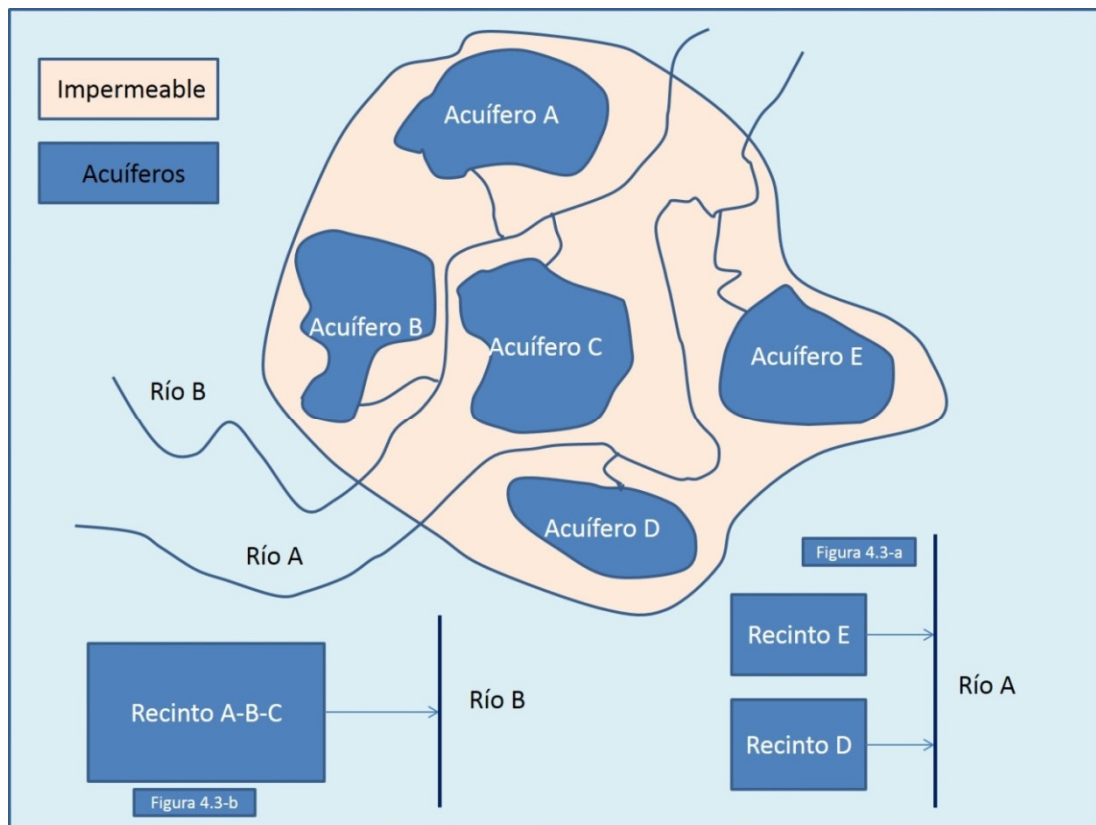


Figura 4.4a y Figura 4.ab4.3-3b. Posibles esquemas topológicos de una masa de agua subterránea constituida por varios acuíferos aislados entre sí.

En la figura 4.4c se ha representado una masa de agua subterránea (M_1) constituida por varios acuíferos aluviales aislados entre sí, pero que presentan entidad e información suficiente a escala individual, por lo que cada uno de ellos puede ser constitutivo de un recinto hidrogeológico independiente (M_1R_1 , M_1R_2 , y M_1R_3) que descargan por separado al mar (esquema inferior derecha). El esquema que se presenta en la parte superior derecha corresponde a la metodología que se aplicaba en las anteriores versiones de SIMPA o a una situación donde no existe suficiente información para proceder a independizar cada acuífero por separado. En esta última situación todos los ríos descargan al mar como si fueran uno solo, por lo que se pierde precisión en los resultados que se puedan obtener.

La codificación de los recintos hidrogeológicos que se han identificado se ha realizado de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

1) En aquellas masas de agua subterránea donde se ha identificado un único recinto hidrogeológico, por lo que este coincide en extensión y límites con la masa de agua subterráneas, se ha procedido a denominarlo utilizando el mismo código alfanumérico que tiene la masa de agua subterránea, pero añadiéndoles la letra "S", si el recinto es superficial o superior, o la "P" si este es profundo o inferior. A continuación, se han añadido los números "00" que indican que la masa y el recinto coinciden exactamente

en sus límites. Como ejemplo se da la nomenclatura del recinto de código ES017MSBT013-005S00 "Itxina" que coincide en sus límites con la masa de agua subterránea del mismo nombre.

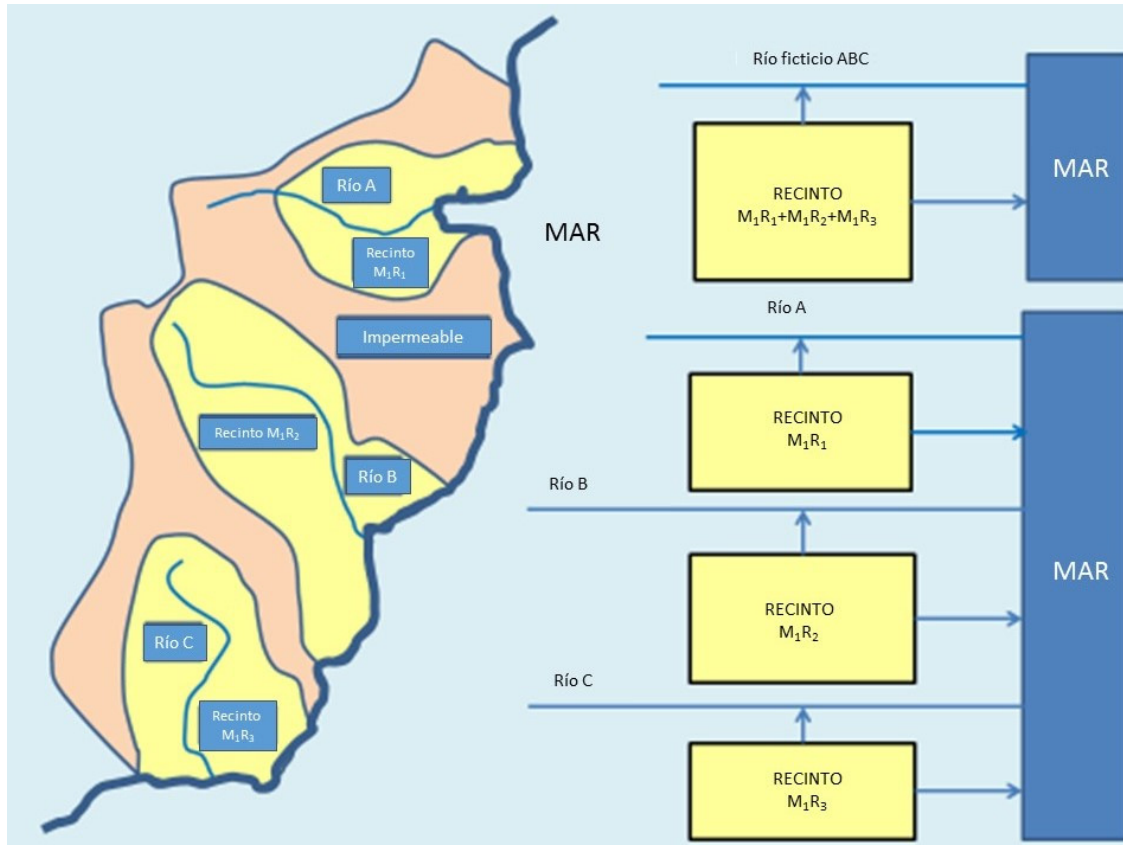


Figura 4.4c. Posibles esquemas topológicos de una masa de agua subterránea constituida por varios acuíferos aislados entre sí.

2) Cuando en una masa de agua subterránea se han identificado varios recintos, pero todos ellos son superficiales o superiores, cada uno de los recintos se han identificado con el mismo código alfanumérico que tiene la masa de agua subterránea, seguido de la letra "S" y de dos dígitos que se inician con la numeración "01" para el primer recinto, "02" para el segundo, "03" para el tercero. Es posible continuar con esta numeración hasta un máximo de 99 recintos. Caso este que no se ha presentado a lo largo del estudio. Como ejemplo se muestra el caso de la masa de agua subterránea ES018MSBT012-007 "Llanes-Ribadesella" en la que se han diferenciado cuatro recintos que se han referido con los códigos: ES018MSBT012-007S01, ES018MSBT012-007S02, ES018MSBT012-007S03 y ES018MSBT012-007S04. La denominación de dichos recintos es respectivamente la siguiente: Sueve, Ribadesella, Llanes y Prellezo.

3) Cuando en una masa de agua subterránea se han identificado varios recintos, tanto superficiales o superiores como profundos o inferiores, cada uno de los recintos superficiales o superiores se identifica con el mismo código alfanumérico que tiene la masa de agua subterránea, seguido de la letra "S" y de dos dígitos que se inician con la numeración "01" para el primer recinto, "02" para el segundo, "03" para el tercero, y

continúa así hasta un máximo de 99. Para los profundos o inferiores se procede de la misma forma, pero cambiando la letra “S” por la “P”. En esta demarcación, en la masa de agua subterránea ES018MSBT012-001 “Eo-Navia-Narcea”, se ha identificado un recinto superpuesto parcialmente a cuatro recintos. Para facilitar el tratamiento a través del Sistema de Información Geográfica se ha definido el recinto superpuesto como ES018MSBT012-001S01 “Depósitos costeros de la zona Eo-Navia-Nalón” y los cubiertos en parte, como ES018MSBT012-001P01 “Cuenca del río Eo”, ES018MSBT012-001P02 “Cuenca del río Navia”, ES018MSBT012-001P03 “Cuenca del río Esva” y ES018MSBT012-001P04 “Cuenca del río Narcea”.

Los criterios que se han establecido a lo largo del presente apartado metodológico pretenden priorizar la discretización e individualización de la descarga de agua subterránea atendiendo a la que tiene lugar en cada río, lago y humedal. Esta forma de proceder tiene por objeto obtener series sintéticas de descarga e hidrogramas de la componente subterránea del ciclo hídrico que definan e identifiquen mejor la aportación subterránea en función de la masa de agua superficial a la que drenan.

Esta forma de proceder permitirá un mejor tratamiento, tanto de las aguas subterráneas en particular como de la aportación hídrica total en general, en los futuros estudios, modelaciones y simulaciones que se realicen para valorar operaciones de uso conjunto de aguas superficiales, subterránea y recursos no convencionales, así como otros aspectos de la gestión hídrica como pueden ser la incidencia del cambio climático o la contribución de las aguas subterráneas al mantenimiento hídrico de los caudales ecológicos. En definitiva, disponer de datos más precisos para proceder a una mejor planificación y gestión hídrica de los recursos totales de la nación.

Como base geológica e hidrogeológica para la identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos se ha utilizado el mapa litoestratigráfico a escala 1:200000 elaborado por el IGME y la DGA en el año 2006, así como el mapa de permeabilidades o hidrogeológico derivado del mismo, que también ha sido realizado por los mismos Organismos. La base de estos mapas será la que utilice el CEDEX para caracterizar los aspectos hidrogeológicos que precisa SIMPA, como es, a título de ejemplo, el parámetro infiltración máxima que necesita el modelo de Témez. Dichos mapas se adjuntan como anexos del presente informe. También se anexa la leyenda del mapa litoestratigráfico al objeto de facilitar la identificación de las distintas formaciones presentes en las demarcaciones hidrográficas analizadas.

5. IDENTIFICACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS

5. IDENTIFICACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS

5.1.- Sistemática y descriptiva operacional

El presente epígrafe se ha estructurado en tres apartados. En el primero de ellos se realiza un sucinto análisis geológico e hidrogeológico de la cuenca hidrográfica. En el segundo se procede a efectuar una reseña histórica de las diferentes divisiones hidrogeológicas que se han realizado a lo largo del tiempo para individualizar los diferentes acuíferos presentes en la cuenca, y, en tercer lugar, se indican los recintos hidrogeológicos en los que se ha subdividido la cuenca. La justificación en la que se fundamenta dicha subdivisión se realiza en cada una de las fichas que se incluyen en el Anexo 1 de acuerdo a la metodología descrita en el apartado 4.

5.1.1.- Síntesis geológica e hidrogeológica

La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se encuentra situada, en su mayor parte, dentro del Macizo Ibérico, está formada, en su mayor parte, por rocas de edades comprendidas entre el Proterozoico y el Carbonífero. Discordantemente, sobre el zócalo paleozoico, en las zonas oriental y central de la demarcación, se disponen materiales de la cobertera Mesozoico-Terciaria.

Dentro del Macizo Ibérico, en esta demarcación se pueden diferenciar dos dominios geológicos (Estaún y Bea, 2004), con diferencias estructurales y litológicas significativas:

- Zona Cantábrica: representa la zona más externa del Orógeno Varisco del NO de la Península Ibérica. Se caracteriza por la presencia de cabalgamientos y pliegues asociados, con ausencia, en general, de metamorfismo. Desde el punto de vista estratigráfico, se encuentran representados todos los sistemas del Paleozoico, desde el Cámbrico al Carbonífero, con litologías siliciclásticas y carbonatadas.
- Zona Asturoccidental-leonesa: estratigráficamente destaca la ausencia de rocas posteriores al Devónico, con predominio de materiales siliciclásticos. En esta zona se desarrolla un metamorfismo regional de grado bajo a medio.

Por otra parte, las rocas mesozoicas, junto con las de Cenozoico y las del Pérmico, constituyen la cobertera que se dispone discordantemente sobre el zócalo paleozoico. Tienen mayor representación hacia el este de la demarcación, donde los materiales paleozoicos desaparecen. Desde el punto de vista litológico, los materiales permotriásicos son predominantemente detríticos, mientras que el Jurásico comienza con una potente serie carbonatada tras la que se depositan materiales eminentemente silíceos. El cretácico está constituido por facies detríticas y carbonatadas con una gran imbricación de litologías. Por encima, los materiales Triásicos son fundamentalmente detríticos. Por último, los sedimentos cuaternarios, pueden tener amplio desarrollo en relación con cauces fluviales y depósitos de ladera, principalmente.

Atendiendo a las características hidrogeológicas de los materiales se pueden diferenciar las siguientes unidades:

- Formaciones carbonatadas precarboníferas: constituyen acuíferos kársticos en los que los valores de permeabilidad son variables, aunque en general, debido a la escasa continuidad lateral, no tienen gran interés hidrogeológico. Se comportan como acuíferos libres.
- Formaciones carbonatadas carboníferas: Constituyen los acuíferos más importantes de la zona central de la demarcación. Presentan un desarrollo significativo de la permeabilidad secundaria por fisuración y karstificación, estimándose valores media-alta. El funcionamiento hidrodinámico es en régimen de acuífero libres.
- Formaciones carbonatadas jurásicas: Importancia hidrogeológica elevada en la zona costera central, así como en el área suroriental de la demarcación. Se trata de acuíferos kársticos que, en parte funcionan en régimen de confinamiento.
- Formaciones detríticas/fisuradas jurásicas: Principalmente presentan permeabilidad por fisuración baja a muy baja. Funcionan en parte como acuitardos.
- Formaciones detríticas cretácicas: Constituyen los acuíferos más importantes de la cuenca Mesoterciaria Central de Asturias. Se trata de acuíferos detríticos con permeabilidad por porosidad intergranular. En parte, se encuentran confinados bajo los materiales triásicos.
- Formaciones carbonatadas cretácicas-terciario: Incluye las formaciones carbonatadas de edades comprendidas entre el cretácico inferior y el terciario. Constituyen los principales acuíferos calcáreos y dolomíticos de la zona oriental costera de la demarcación.
- Formaciones fisuradas: Incluye todas las formaciones siliciclásticas de la demarcación. Destaca por su extensión, la Formación Barrios. Presentan una importancia hidrogeológica escasa a nivel regional. Permeabilidad baja a muy baja, por fisuración asociada a procesos tectónicos, sectorialmente, puede llegar a ser alta.

Los principales acuíferos en cada una de las masas de agua se relacionan en la tabla 5.1.1-1. Y en las Figuras 5.1.1-1 y 5.1.1-2 se muestran los mapas litoestratigráfico e hidrogeológico de la demarcación, respectivamente.

Tabla 5.1.1-1 Principales acuíferos en las MASbs en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico occidental

CÓDIGO	NOMBRE	ACUÍFERO
ES018MSBT012-001	Eo-Navia-Narcea	Formaciones fisuradas
ES018MSBT012-002	Somiedo-Trubia-Pravia	Formaciones carbonatadas precarboníferas y carboníferas
ES018MSBT012-003	Candás	Formaciones carbonatadas precarboníferas
ES018MSBT012-004	Llantones-Pinzales-Noreña	Formaciones detríticas cretácicas.
ES018MSBT012-005	Villaviciosa	Formaciones carbonatadas jurásicas
ES018MSBT012-006	Oviedo-Cangas de Onís	Formaciones detríticas cretácicas
ES018MSBT012-007	Llanes-Ribadesella	Formaciones carbonatadas carboníferas
ES018MSBT012-008	Santillana-San Vicente de la Barquera	Formaciones carbonatadas cretácicas-terciario
ES018MSBT012-009	Santander-Camargo	Formaciones carbonatadas cretácicas-terciario
ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	Formaciones carbonatadas cretácicas-terciario
ES018MSBT012-011	Castro Urdiales	Formaciones carbonatadas cretácicas-terciario
ES018MSBT012-012	Cuenca carbonífera asturiana	Formaciones fisuradas
ES018MSBT012-013	Región del Ponga	Formaciones carbonatadas carboníferas
ES018MSBT012-014	Picos de Europa-Panes	Formaciones carbonatadas carboníferas
ES018MSBT012-015	Cabuérniga	Formaciones fisuradas
ES018MSBT012-016	Puente Viesgo-Besaya	Formaciones carbonatadas jurásicas
ES018MSBT012-017	Puerto del Escudo	Formaciones carbonatadas jurásicas
ES018MSBT012-018	Alto Deva-Alto Cares	Formaciones fisuradas
ES018MSBT012-019	Peña Ubiña-Peña Rueda	Formaciones carbonatadas carboníferas
ES018MSBT012-020	Cabecera del Navia	Formaciones fisuradas

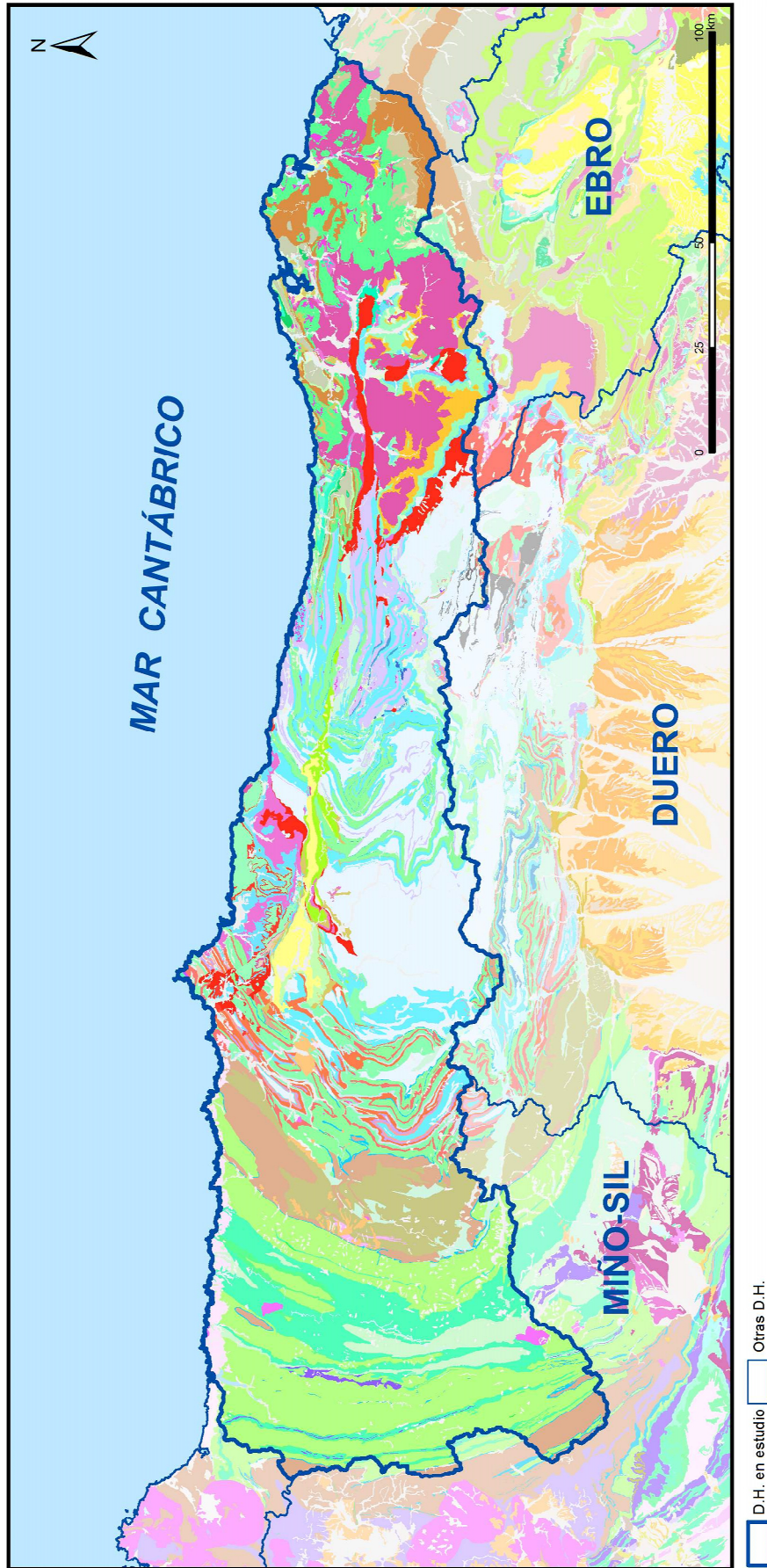


Figura 5.1.1-1. Mapa litoestratigráfico de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Occidental

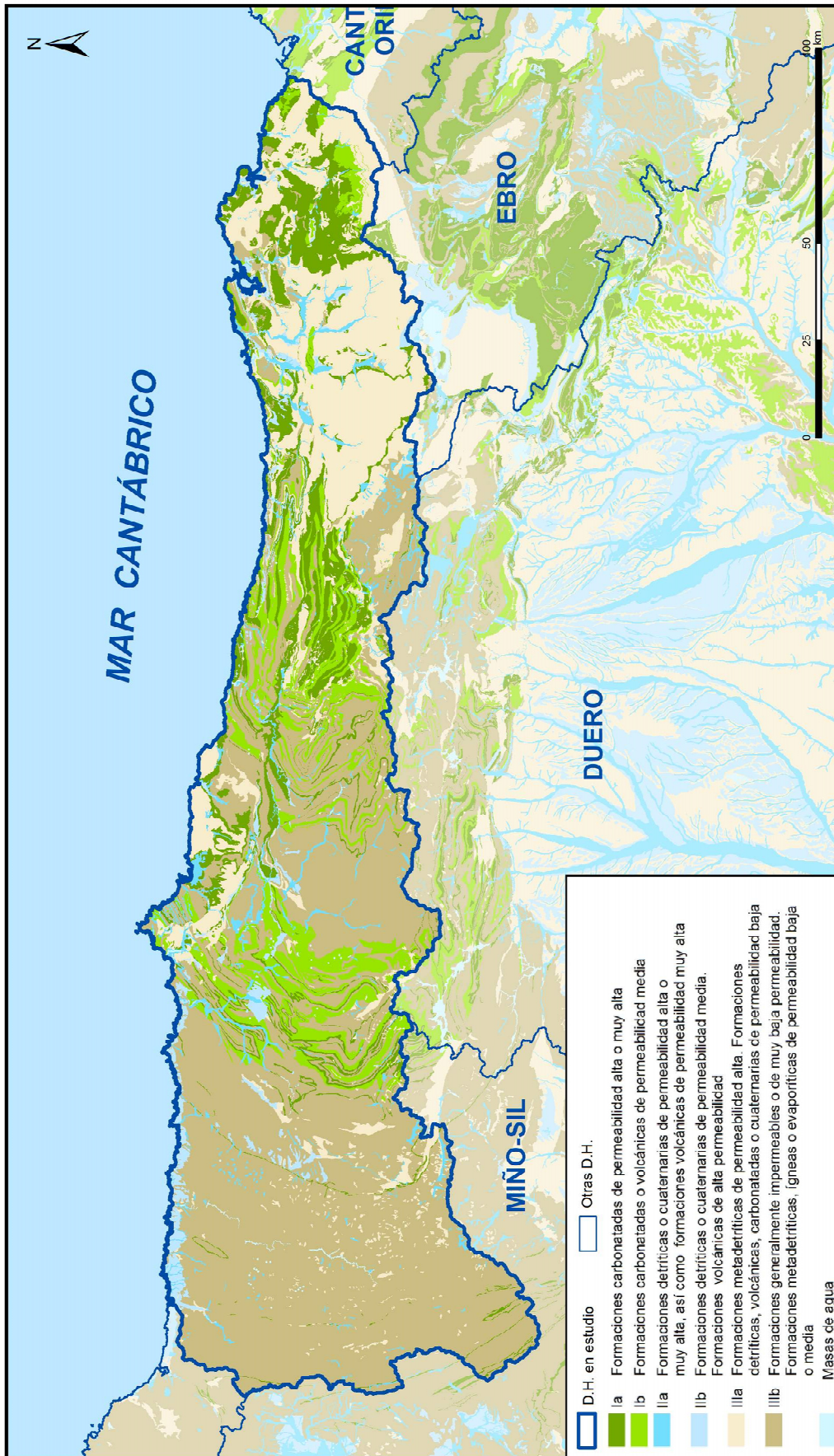


Figura 5.1.1-2. Mapa hidrogeológico de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Occidental.

5.1.2. Antecedentes de divisiones hidrogeológicas.

Las primeras investigaciones hidrogeológicas que tuvieron lugar en la Demarcación hidrográfica del Cantábrico datan de los años 80 y estaban encuadradas dentro del Plan Nacional de Investigación Minera (PNIM). En el Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), se definieron los “Sistemas Acuíferos” como unidades geológicas “prácticas” desde el punto de vista de la investigación y aprovechamiento de las aguas subterráneas. En la antiguamente denominada Cuenca Norte, el PIAS se desarrolló durante el periodo 1979-1982, definiéndose 8 sistemas acuíferos (Figura 5.1.2-1):

- Sistema n ° 1. Unidad Mesozoica Gijón -Villaviciosa
- Sistema n ° 2. Unidad Mesoterciaria Oviedo-Cangas de Onís
- Sistema n ° 3. Caliza de Montaña Cántabro-Astur
- Sistema AA. Sedimentos Calcáreos y Dolomíticos Pre-carboníferos
- Sistema AB. Franja móvil intermedia
- Sistema n ° 4. Sinclinal de Santander-Santillana y zona de San Vicente de La Barquera
- Sistema n ° 5. Unidad jurásica al Sur del anticlinal de Caldas de Besaya
- Sistema n ° 6. Complejo urgoptiense de la zona oriental de Cantabria

Sistema n ° 1. Unidad Mesozoica Gijón –Villaviciosa: está constituido por materiales de edad jurásica, cuyos afloramientos se sitúan al Norte de la Franja Móvil Intermedia, hasta el Mar Cantábrico y desde la falla de Ventaniella hasta Ribadesella. Este sistema se ha subdividido en:

- Subsistema 1 A: Subsistema de Villaviciosa
- Subsistema 1 B: Subsistema de Llantones

Sistema n ° 2. Unidad Mesoterciaria Oviedo-Cangas de Onís: está constituido por materiales Cretácicos y Terciarios que afloran en la Depresión Central de Asturias, limitada al Norte con la Franja Móvil Intermedia y afloramientos paleozoicos y el Oeste y Sur por materiales paleozoicos, en parte por la Caliza de Montaña con la que existe una comunicación hidráulica. Se ha subdividido en dos sectores:

- Sector Oviedo-Pola de Siero
- Sector Nava-Cangas de Onís

Sistema AB. Franja móvil intermedia: zona de fallas y cabalgamientos en los que a modo de escamas superpuestas se encuentran materiales jurásicos, cretácicos y triásicos. Separa los sistemas 1 y 2, existiendo una comunicación entre ellas y dicho sistema.

Sistema n ° 3. Caliza de Montaña Cántabro-Astur: Bajo la denominación de Caliza de Montaña se agrupan dos grandes unidades genéticas carbonatadas que constituyen un extraordinario almacén acuífero, tanto por su extensión como por su espesor. Su estructura consiste en pliegues agudos con flancos verticalizados y núcleos fallados que evolucionan a escamas. Atendiendo a su localización se subdividió en 13 unidades:

- Unidad 3 A. Picos de Europa
- Unidad 3 B. Carreña-Panes

- Unidad 3 C. Peñaubiña- Peña Rueda
- Unidad 3 D. Sierra del Aramo
- Unidad 3 E. Las Caldas. Palomar
- Unidad 3 F. Sueve
- Unidad 3 G. Acuíferos Costeros de Ribadesella
- Unidad 3 H. Mofrechu
- Unidad 3 I. Acuíferos Costeros de Llanes
- Unidad 3 J. Sierra de Cuera
- Unidad 3 K. Somiedo
- Unidad 3 L. Sierra de Sobia-Mustayal.
- Unidad 3 M. Reborde Oriental de la Cuenca Carbonífera Asturiana.

Sistema AA. Incluye las formaciones carbonatadas precarboníferas cuya importancia varía de unos sectores a otros de la cuenca. La subdivisión se realizó en 7 zonas, en cada una de las cuales se encuentra una o varias formaciones permeables:

- Zona del Cabo Peñas
- Zona de Cornellana-Pravia
- Zona de Tuña
- Zona de Somiedo
- Zona de Tameza-Grado
- Zona de Sobia-Trubia
- Zona de Morcín

Sistema acuífero nº 4. Sinclinal de Santander-Santillana y zona de San Vicente de La Barquera: Constituido por materiales que van desde el Cretácico Inferior al Oligoceno, formando una mancha adosada a la costa desde Santander hasta más al occidente de San Vicente de la Barquera. Dentro de este sistema se han diferenciado 4 subsistemas:

- Subsistema 4 A, Unidad de San Román.
- Subsistema 4 B, Unidad de Comillas.
- Subsistema 4 C, Unidad Mesoterciaria Costera.
- Subsistema 4 D, Unidad diapirizada de Santander.

Sistema acuífero nº 5. Unidad jurásica al Sur del anticlinal de Caldas de Besaya: Está constituido por materiales que van desde el Lías Inferior al Cretácico Inferior, que forman una cubeta sinclinal cuyo substrato está constituido por materiales triásicos impermeables. Cuya subdivisión es:

- Subsistema 5 A. Unidad de Cabuérniga.
- Subsistema 5 B. Unidad del Puerto del Escudo.

Sistema acuífero nº 6. Complejo urgoaptiense de la zona oriental de Cantabria: constituido por materiales de litología muy diversa de edad Cretácica, en los que se diferencian dos subsistemas:

- Subsistema 6 A. Unidad de Alisas -Ramales.
- Subsistema 6 B. Unidad de Ajo.

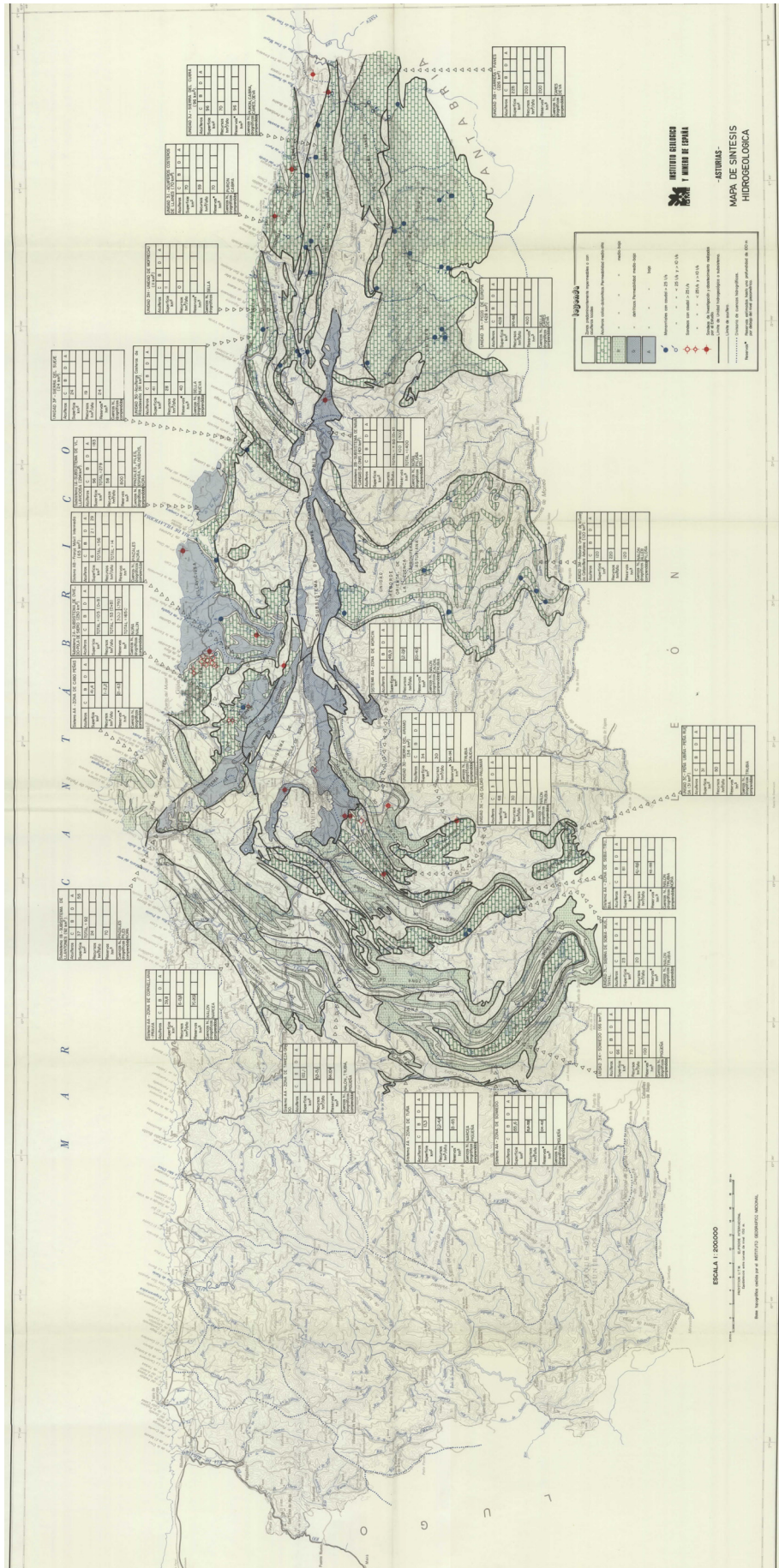


Figura 5.1.2-1. Mapa Hidrogeológico de la Cuenca Norte II (IGME, 1984)

Posteriormente, a finales de los años 80, el Servicio Geológico de la Dirección General de Obras Hidráulicas junto con el Instituto Tecnológico Geominero de España definieron las unidades hidrogeológicas (UH) del territorio peninsular e Islas Baleares, de tal forma, cada UH consistiera en “uno o más acuíferos que se agrupan a efectos de conseguir una administración del agua racional y eficaz”. Cada unidad se definió mediante las coordenadas de un conjunto de puntos que delimitaba un polígono, utilizando para ello, criterios litológicos, hidrogeológicos, jurisdiccionales, administrativos y morfológicos.

En el ámbito del Plan Hidrológico Norte II (provincias de Asturias y Cantabria) se definieron 16 Unidades Hidrogeológicas (Figura 5.1.2-2, Tabla 5.1.2-1).

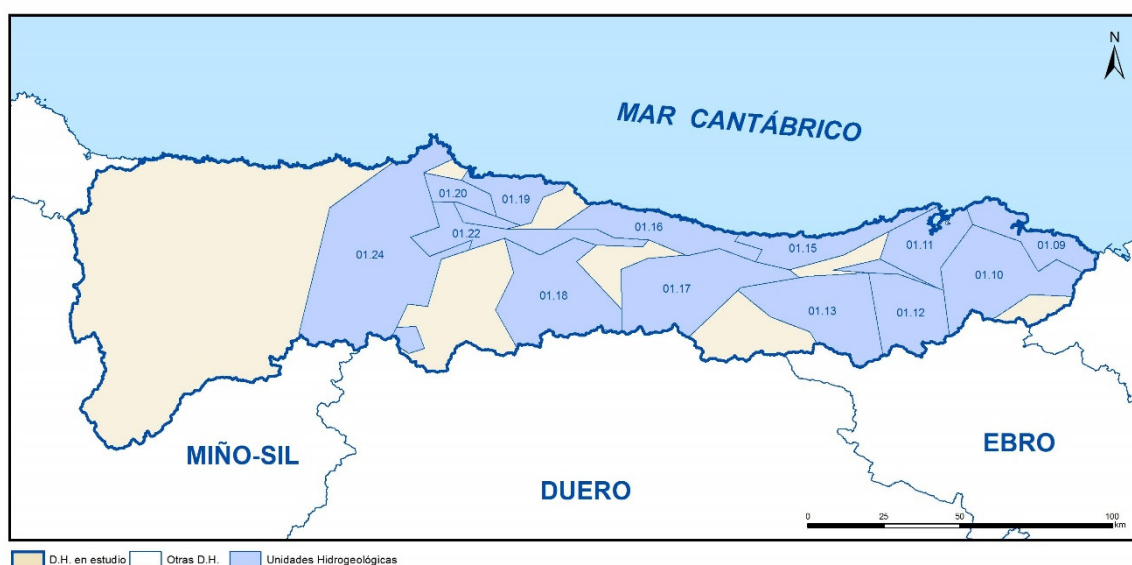


Figura 5.1.2-2. Distribución de las Unidades Hidrogeológicas en la Cuenca Norte II (DGOH-IGME, 1988)

Tabla 5.1.2-1. Unidades Hidrogeológicas en la Cuenca Norte II

UNIDAD	DENOMINACIÓN
01.09	Castro Urdiales-Ajo.
01.10	Alisas-Ramales.
01.11	Santander-Camargo.
01.12	Puerto del Escudo.
01.13	Cabuérniga.
01.14	Puente Viesgo-Besaya.
01.15	Santillana-San Vicente de la Barquera.
01.16	Llanes-Ribadesella.
01.17	Picos de Europa-Panes.
01.18	Región del Ponga.
01.19	Villaviciosa.
01.20	Llantones.
01.21	Pinzales-Noreña.
01.22	Oviedo-Cangas de Onís.
01.23	Peña Ubiña-Peña Rueda.
01.24	Somiedo-Trubia-Pravia.

La Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la

política de aguas, dispone, en su artículo 17, que el Parlamento Europeo y el Consejo, introduce un nuevo concepto: “masas de agua subterránea”. La trasposición de esta directiva a la legislación española tiene como consecuencia la definición de las Demarcaciones Hidrográficas, así como la definición de las masas de agua. Considerando las investigaciones hidrogeológicas previas, así como otros parámetros entre los que se encuentran el uso de agua para abastecimiento humano, en el Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015) correspondiente a la demarcación hidrográfica del Cantábrico Occidental, se definieron 20 masas de agua (Figura 5.1.2-3), recogidas en la Tabla 5.1.2-2. Esta delimitación se mantiene en el Plan Hidrológico actual (2015-2021).

Cabe destacar que la Confederación Hidrográfica del Norte desapareció el 22 de febrero de 2008, fecha en la que el Consejo de Ministros aprobó mediante el Real Decreto 266/2008, de 22 de febrero su segregación en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y la del Miño-Sil (CHMS). En dicho RD se establece que la CHC mantiene la estructura orgánica, funciones y órganos colegiados de la antigua Confederación Hidrográfica del Cantábrico y extiende su ámbito territorial a dos Demarcaciones Hidrográficas: la del Cantábrico Oriental y la del Cantábrico Occidental.

Tabla 5.1.2-2. Masas de agua subterránea. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	
CÓDIGO	NOMBRE
012.001	EO-NAVIA-NARCEA
012.002	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
012.003	CANDAS
012.004	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA
012.005	VILLAVICIOSA
012.006	OVIEDO-CANGAS DE ONIS
012.007	LLANES-RIBADESELLA
012.008	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
012.009	SANTANDER-CAMARGO
012.010	ALISAS-RAMALES
012.011	CUENCA CARBONÍFERA ASTURIANA
012.013	REGIÓN DE PONGA
012.014	PICOS DE EUROPA-PANES
012.015	CABUERNIGA
012.016	PUENTE VIESGO-BESAYA
012.017	PUERTO DEL ESCUDO
012.018	ALTO DEVA-ALTO CARES
012.019	PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA
012.020	CABECERA DEL NAVIA

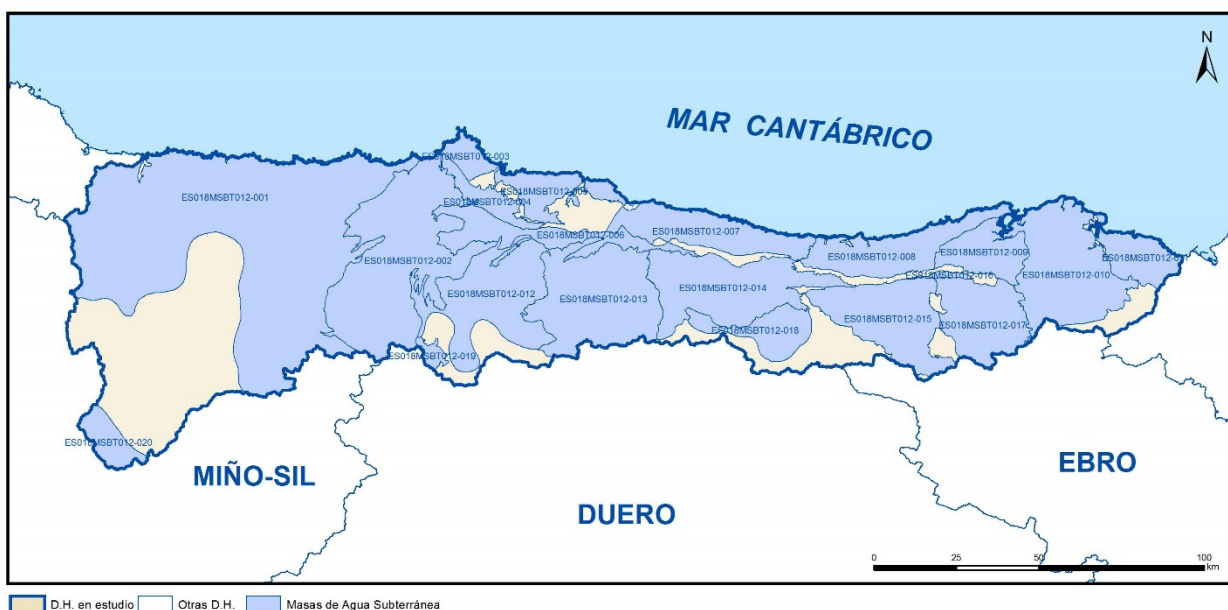


Figura 5.1.2-3. Distribución de las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

5.1.3. Recintos Hidrogeológicos consensuados.

La división que se sintetiza en la tabla 5.1.3-1 y Figura 5.1.3-1 se ha realizado al objeto de aplicar el modelo SIMPA en relación única y exclusivamente con la finalidad de mejorar el conocimiento que se tiene sobre la recarga natural a los acuíferos y a las descargas de aguas subterráneas que tienen lugar en cada uno de los ríos de la red hidrográfica principal del CEDEX.

En total se han definido 55 Recintos Hidrogeológicos en las 20 masas de agua subterránea. En la figura 5.1.3-1 se muestran los recintos hidrogeológicos identificados y en la tabla 5.1.3-1 su codificación y nomenclatura. En el Anexo 1 se adjunta una ficha de cada uno de los recintos hidrogeológicos que se han identificado en la que se justifica la división realizada.

Tabla 5.1.3-1. Síntesis de recintos hidrogeológicos. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA		RECINTO HIDROGEOLÓGICO	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
ES018MSBT012-001	Eo-Navia-Narcea	ES018MSBT012-001P01	Cuenca del río Eo
		ES018MSBT012-001P02	Cuenca del río Navia
		ES018MSBT012-001P03	Cuenca del río Esva
		ES018MSBT012-001P04	Cuenca del río Narcea
		ES018MSBT012-001S01	Depósitos costeros de la zona Eo-Navia-Nalón
ES018MSBT012-002	Somiedo-Trubia-Pravia	ES018MSBT012-002S01	Cuenca del río Pigueña
		ES018MSBT012-002S02	Terverga-Trubia

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA		RECINTO HIDROGEOLOGICO	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
		ES018MSBT012-002S03	Sinclinal del Naranco
		ES018MSBT012-002S04	Cuenca baja del Nalón
		ES018MSBT012-002S05	Ferrería-Raíces
ES018MSBT012-003	Candás	ES018MSBT012-003S00	Candás
ES018MSBT012-004	Llantones-Pinzales-Noreña	ES018MSBT012-004S01	Trasona
		ES018MSBT012-004S02	Aboño
		ES018MSBT012-004S03	Meredal
		ES018MSBT012-004S04	Noreña
ES018MSBT012-005	Villaviciosa	ES018MSBT012-005S01	Deva
		ES018MSBT012-005S02	España
		ES018MSBT012-005S03	Valdediós
		ES018MSBT012-005S04	Oriental
ES018MSBT012-006	Oviedo-Cangas de Onís	ES018MSBT012-006S01	Oviedo
		ES018MSBT012-006S02	Cangas de Onís
ES018MSBT012-007	Llanes-Ribadesella	ES018MSBT012-007S01	Sueve
		ES018MSBT012-007S02	Ribadesella
		ES018MSBT012-007S03	Llanes
		ES018MSBT012-007S04	Prellezo
ES018MSBT012-008	Santillana-San Vicente de la Barquera	ES018MSBT012-008S01	Colombres
		ES018MSBT012-008S02	Saja
		ES018MSBT012-008S03	Nansa-Escudo
ES018MSBT012-009	Santander-Camargo	ES018MSBT012-009S01	Camargo
		ES018MSBT012-009S02	Cabárceno
ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	ES018MSBT012-010S01	Ramales
		ES018MSBT012-010S02	Noja-Santoña
ES018MSBT012-011	Castro Urdiales	ES018MSBT012-011S01	Liendo
		ES018MSBT012-011S02	Castro Urdiales
		ES018MSBT012-011S03	Ampuero
		ES018MSBT012-011S04	Trucios
ES018MSBT012-012	Cuenca Carbonífera Asturiana	ES018MSBT012-012S01	Langreo-Pola de Laviana
		ES018MSBT012-012S02	Ríos Huerna-Aller
		ES018MSBT012-012S03	Cuenca alta del río Trubia
ES018MSBT012-013	Región del Ponga	ES018MSBT013-012S01	Ponga Occidental
		ES018MSBT013-012S02	Ponga Oriental
ES018MSBT012-014	Picos de Europa-Panes	ES018MSBT012-014S01	Picos Occidental
		ES018MSBT012-014S02	Picos Central
		ES018MSBT012-014S03	Picos Oriental
ES018MSBT012-015	Cabuerniga	ES018MSBT012-015S01	Nansa
		ES018MSBT012-015S02	Saja
		ES018MSBT012-015S03	Besaya
ES018MSBT012-016	Puente Viesgo-Besaya	ES018MSBT012-016S00	Puente Viesgo-Besaya
ES018MSBT012-017	Puerto del Escudo	ES018MSBT012-017S01	Quintanamil
		ES018MSBT012-017S02	Pas
		ES018MSBT012-017S03	Pisueña
ES018MSBT012-018	Alto Deva-Alto Cares	ES018MSBT012-018S01	Alto Cares
		ES018MSBT012-018S02	Alto Deva
ES018MSBT012-019	Peña Ubiña - Peña Rueda	ES018MSBT012-019S00	Peña Ubiña - Peña Rueda
ES018MSBT012-020	Cabecera del Navia	ES018MSBT012-020S00	Cabecera del Navia

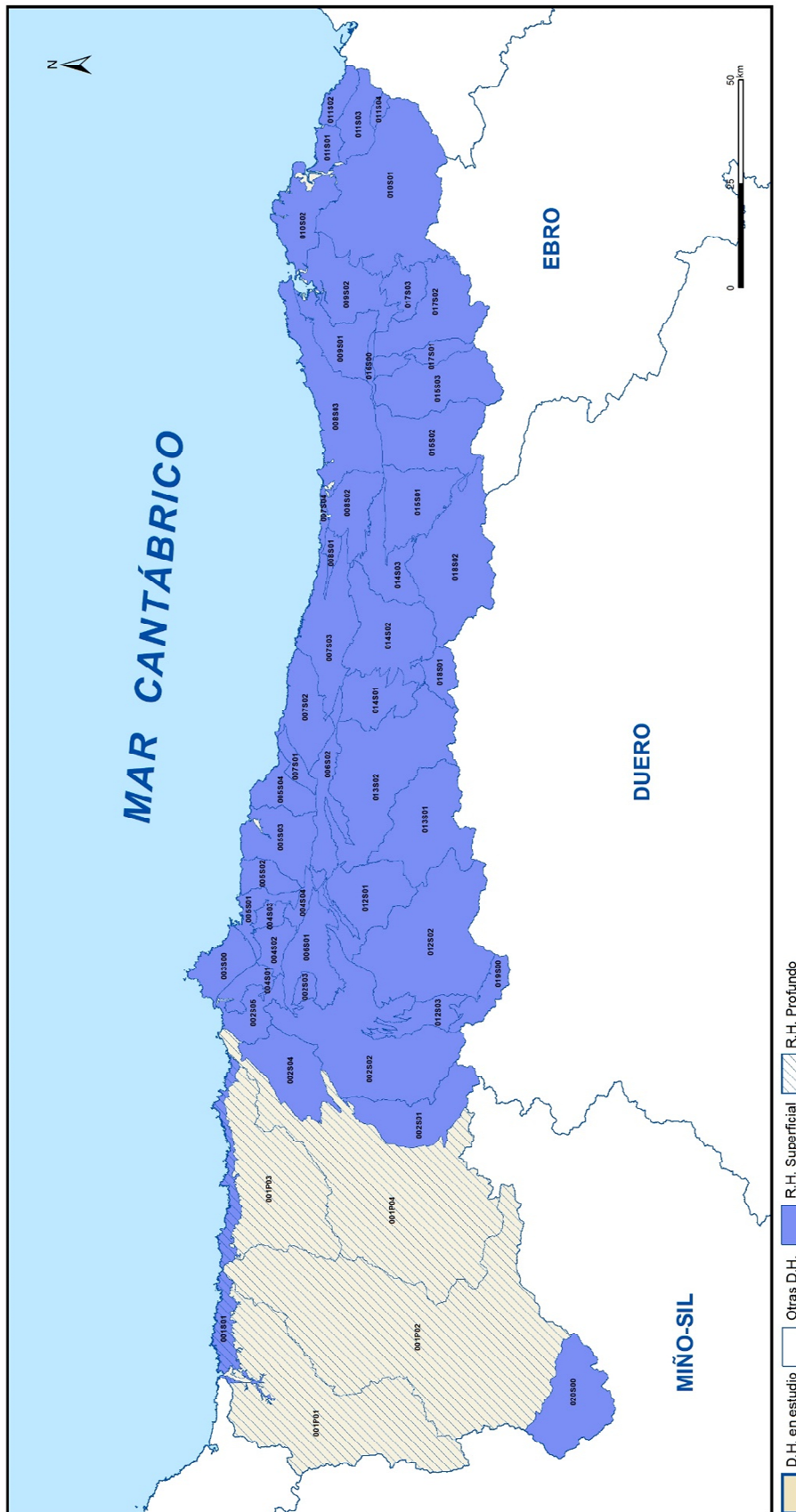


Fig. 5.1.3-1. Mapa de Recintos hidrogeológicos definidos en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El número de recintos hidrogeológicos que se han identificado en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, de acuerdo a la metodología descrita en el apartado 4 es de 55.

En la tabla 5.1.3-1 se indica su denominación y codificación, así como su correspondencia con las masas de agua subterráneas establecidas en el segundo horizonte de planificación.

De la cuantía anteriormente indicada, 4 recintos coinciden exactamente en sus límites con alguna de las masas de agua subterránea que se establecieron en el segundo horizonte de planificación. Dichos recintos, que se han denominado con el mismo nombre de la masa de agua subterránea con la que coinciden en su delimitación, aunque no en su código, ya que éste se acompaña con el carácter alfanumérico S00, son los siguientes: Candás, Puente Viesgo-Besaya, Peña Ubiña - Peña Rueda y Cabecera del Navia.

Por lo que respecta al resto de masas de agua subterráneas, que ascienden a 16, se han subdividido en 51 recintos hidrogeológicos. Las masas de agua subterránea Santander-Camargo, Alisas-Ramales, Región del Ponga, Alto Deva-Alto Cares, se han subdividido en 2 recintos; las denominadas Santillana-San Vicente de la Barquera, Cuenca Carbonífera Asturiana, Picos de Europa-Panes, Cabuérniga y Puerto del Escudo, en 3; Llantones-Pinzales-Noreña, Villaviciosa, Llanes-Ribadesella y Castro Urdiales, en 4; y Eo-Navia-Narcea y Somiedo-Trubia-Pravia, en 5.

En el anexo 2 se muestra un mapa con la subdivisión realizada indicándose en traza grueso los límites de las masas de agua subterránea y en trazo fino los correspondientes a los recintos hidrogeológicos. En el anexo 3 se muestra un mapa de la Demarcación Hidrográfica con la distribución geográfica de todos los recintos que se han establecido.

En el anexo 4 se muestra un mapa de la Demarcación Hidrográfica sobre el que se han superpuesto los recintos hidrogeológicos y la red hidrográfica principal establecida por el CEDEX. A partir de la información contenida en dicho mapa se han identificado los ríos en los que presumiblemente descargan los recintos hidrogeológicos. Este ha sido, como se especifica en el apartado metodológico, el principal criterio de selección que se ha empleado para su identificación y delimitación.

En la tabla 6.1 se relacionan los recintos hidrogeológicos con los tramos de cursos fluviales en los que presumiblemente descargan o a través de los que se recargan los recintos. Se han identificado 31 en los que se produce “descarga a cauce”, 29 “descarga a manantial”, en 160 se produce “descarga mixta a través de manantiales de manera difusa al cauce”. En cuanto a tramos de ríos perdedores, en 6 se recibe la “recarga por sumidero” y en 18 “recarga difusa de cauce al recinto”. Si bien, los tramos en los que probablemente exista relación río-acuífero de tipología ganadora serán superior, como se puede intuir de la observación de los mapas hidrogeológicos y litoestratigráfico que se muestran en los anexos 5 y 6. Su concreción no es objeto de este informe, pero sí de

los trabajos que se han de contemplar en la segunda parte de la presente actividad que tiene como finalidad la captura de los datos que han de alimentar al modelo SIMPA.

Tabla 6.1 Relación de cursos fluviales en los que presumiblemente descargan los recintos hidrogeológicos

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Código tramo	Ríos en los que se considera que tiene lugar la descarga de agua del R.H
Código	Nombre		
ES018MSBT012-001P01	Cuenca del río Eo	16.201.007	RÍO EO
		16.201.008	RÍO PORCÍA
ES018MSBT012-001P02	Cuenca del río Navia	16.201.003	RÍO DE LA COLLADA
		16.201.006	ARROYO DE GRANDAS
ES018MSBT012-001P03	Cuenca del río Esva	16.201.001	RÍO ESVA
		16.201.009	RÍO ESVA
		16.201.010	RÍO ESQUEIRO
ES018MSBT012-001P04	Cuenca del río Narcea	16.201.004	RÍO RODICAL
		16.201.005	RÍO NARCEA
		16.201.011	RÍO NARCEA
		16.202.025	RÍO PIGÜEÑA
ES018MSBT012-001S01	Depósitos costeros de la zona Eo-Navia-Nalón	16.201.012	RÍO PORCÍA
		16.201.013	RÍO BARAYO
		16.201.014	RÍO ESQUEIRO
ES018MSBT012-002S01	Cuenca del río Pigueña	16.202.001	RÍO CUEVA
		16.202.002	RÍO SOMIEDO
		16.202.003	RÍO SALIENCIA
		16.202.004	POLA DE SOMIEDO
		16.202.005	RÍO PIGÜEÑA
		16.202.006	RÍO PIGÜEÑA
ES018MSBT012-002S02	Terverga-Trubia	16.202.007	RÍO CUBIA
		16.202.011	RÍO NALÓN
		16.202.012	RÍO SOTO
		16.202.013	RÍO ANDALLÓN
		16.202.014	RÍO NORA
		16.202.016	RÍO NALÓN
		16.202.017	RÍO CAUDAL
		16.202.019	RÍO RIOSA
		16.202.020	RÍO MORCON
		16.202.021	RÍO TEVERGA
		16.202.022	RÍO TEVERGA
		16.202.023	RÍO TRUBIA
		16.202.024	RÍO NALÓN
		16.202.026	RÍO ANDALLÓN
ES018MSBT012-002S03	Sinclinal del Naranco	16.202.015	RÍO NORA
ES018MSBT012-002S04	Cuenca baja del Nalón	16.201.002	RÍO CAMUÑO
		16.202.008	RÍO NALÓN
		16.202.009	RÍO NARCEA
		16.202.010	RÍO NONAYA
ES018MSBT012-002S05	Ferrería-Raíces	16.202.029	ARROYO DE RAÍCES
ES018MSBT012-003S00	Candás	16.203.001	RÍO DE VIOÑO
		16.203.002	ARROYO DE LLANTADA
		16.203.003	ARROYO DE CAÑEO
		16.203.004	ARROYO DEL NOVAL
		16.203.005	ARROYO DE ESPAÑA
		16.203.006	ARROYO DEL RECONCO
		16.203.007	RÍO PERVERA

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Código tramo	Ríos en los que se considera que tiene lugar la descarga de agua del R.H
Código	Nombre		
		16.203.008	ARROYO DE LLONGAS
ES018MSBT012-004S01	Trasona	16.204.005	RÍO ALVARES
ES018MSBT012-004S02	Aboño	16.204.003	RÍO PINZALES
		16.204.004	RÍO DE ABOÑO
ES018MSBT012-004S03	Meredal	16.204.001	ARROYO DE LA VEGA
		16.204.002	ARROYO DE LLANTERO
		16.205.007	RÍO PILES
ES018MSBT012-004S04	Noreña	16.204.006	RÍO NOREÑA
		16.204.007	RÍO SECO
ES018MSBT012-005S01	Deva	16.205.001	ARROYO PEOAFRANCIA
		16.205.002	RÍO ABOÑO
		16.205.009	RÍO PINZALES
		16.205.008	ARROYO LA PEDRERA
ES018MSBT012-005S02	España	16.205.003	RÍO ESPAÑA
		16.205.004	RÍO RIOSECO
ES018MSBT012-005S03	Valdediós	16.205.005	RÍO VALDEDI
		16.205.006	RÍO ROZADAS
ES018MSBT012-005S04	Oriental	16.205.010	RÍO LLOVONES
		16.207.001	RÍO ESPASA
ES018MSBT012-006S01	Oviedo	16.202.027	RÍO ANDALLÓN
		16.202.028	RÍO NORA
		16.206.001	RÍO NOREÑA
		16.206.002	RÍO NORA
		16.206.003	RÍO NORA
		16.206.004	RÍO GAFO
		16.206.005	ARROYO DE LA VEGA
		16.206.006	ARROYO DE SAN CLAUDIO
		16.206.007	ARROYO DEL LLANO
		16.206.012	RÍO NORA
ES018MSBT012-006S02	Cangas de Onís	16.206.008	RÍO PILOÑA
		16.206.009	RÍO PILOÑA
		16.206.010	RÍO SELLA
		16.206.011	RÍO GUE.A
		16.213.016	RÍO DE FUENSANTA
ES018MSBT012-007S01	Sueve	16.207.002	ARROYO DEL CASTAEAR
		16.207.003	RÍO ACEBO
		16.207.004	RÍO ACEBO
ES018MSBT012-007S02	Ribadesella	16.207.005	ARROYO DE SAN PEDRO
		16.207.006	ARROYO BODES
		16.207.007	RÍO BODE
		16.207.008	ARROYO ACEBO
		16.207.009	RÍO SAN MIGUEL
		16.207.010	RÍO SAN MIGUEL
		16.207.011	RÍO SELLA
		16.207.012	ARROYO SANTIANES
		16.207.013	ARROYO LLOVIO
		16.207.014	RÍO GUADAM4A
		16.207.015	RÍO NUEVA
		16.207.016	RÍO NUEVA
		16.207.017	ARROYO DE SAN CECILIO
		16.207.018	ARROYO ROMECA
		16.207.019	RÍO CAYARGA
		16.207.020	RÍO CAYARGA
		16.207.021	RÍO SELLA
		16.207.022	RÍO PARDA
		16.207.023	RÍO ZARDON

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Código tramo	Ríos en los que se considera que tiene lugar la descarga de agua del R.H
Código	Nombre		
		16.207.024	RÍO SELLA
		16.207.025	ARROYO DE SANTIANES
		16.207.026	ARROYO DEL COLLADO DE LA TABLA
		16.207.027	RÍO RIENSENA
		16.207.028	RÍO SAN CECILIO
		16.207.033	RÍO ZARDÓN
		16.207.052	RÍO ACEBO
		16.207.053	ARROYO DEL CASTAEAR
ES018MSBT012-007S03	Llanes	16.207.029	RÍO DE LAS CABRAS
		16.207.030	RÍO ZARDÓN
		16.207.031	RÍO CHICO
		16.207.032	RÍO PIEDRAFITA
		16.207.034	RÍO PIEDRA-HITA
		16.207.035	RÍO DE LAS CABRAS
		16.207.036	ARROYO DE VALCABRERO
		16.207.037	ARROYO BARBALEN
		16.207.038	RÍO PUR.N
		16.207.039	RÍO CABRA
		16.207.041	ARROYO DE ANDINAS
		16.207.042	RÍO DEVA
		16.207.043	RÍO BEDÓN
		16.207.044	RÍO BEDÓN
		16.207.045	RÍO BEDÓN
		16.207.046	RÍO CALABRÉS
		16.207.047	ARROYO VALLINA
		16.207.048	RÍO CARROCEDO
		16.207.049	RÍO PUR.N
		16.207.050	RÍO NOVALES
16.207.051	RÍO DEVA		
16.207.054	RÍO RIENSENA		
ES018MSBT012-007S04	Prellezo	16.207.054	ARROYO DE PREYEZO
ES018MSBT012-008S01	Colombres	16.208.008	ARROYO BARBALEN
		16.208.009	RÍO CABRA
ES018MSBT012-008S02	Saja	16.207.040	ARROYO DE ALEVIA
		16.208.001	RÍO DEVA
		16.208.002	RÍO NANSA
		16.208.003	RÍO DEL ESCUDO
ES018MSBT012-008S03	Nansa-Escudo	16.208.004	RÍO DEL ESCUDO
		16.208.005	RÍO SAJA
ES018MSBT012-009S01	Camargo	16.208.006	RÍO SAJA
		16.209.001	RÍO PAS
ES018MSBT012-009S02	Cabárceno	16.209.002	RÍO DE LA MINA
		16.209.003	RÍO DE PAMANES
		16.209.004	RÍO MIERA
		16.209.005	RÍO PARAYAS
		16.209.006	RÍO DE AGUANAZ
ES018MSBT012-010S01	Ramales	16.210.001	RÍO CAMPIAZO
		16.210.002	RÍO MIERA
		16.210.003	RÍO CARCABAL
		16.210.004	RÍO MIERA
		16.210.005	RÍO REVILLA
		16.210.006	RÍO DE AGUANAZ
		16.210.008	RÍO ASON
		16.210.009	RÍO ASON
		16.210.010	RÍO ASON
		16.210.011	RÍO BUSTABLADO

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Código tramo	Ríos en los que se considera que tiene lugar la descarga de agua del R.H
Código	Nombre		
		16.210.012	RÍO ASON
		16.210.013	RÍO ASON
		16.210.014	RÍO GÁNDARA
		16.210.015	RÍO CARRANZA
		16.210.016	RÍO RUAHERMOSA
		16.210.017	RÍO GÁNDARA
		16.210.018	RÍO CALERA
		16.210.019	RÍO GÁNDARA
		16.210.020	RÍO CLARON
		16.210.021	RÍO CLARON
		16.210.022	RÍO ASON
ES018MSBT012-010S02	Noja-Santoña	16.210.007	RÍO PONTONES
ES018MSBT012-011S01	Liendo	16.211.005	ARROYO DE HAZAS
		16.211.006	RÍO AGÜERA
ES018MSBT012-011S02	Castro Urdiales	16.211.001	RÍO MIOÑO
		16.211.004	RÍO SAMANO
ES018MSBT012-011S03	Ampuero	16.211.002	RÍO DE LAS TOBERAS
ES018MSBT012-011S04	Trucios	16.211.003	RÍO AGÜERA
		16.212.004	RÍO NORA
ES018MSBT012-012S01	Langreo-Pola de Laviana	16.213.014	RÍO NALÓN
		16.213.015	RÍO RAIGOSO
		16.202.018	ARROYO DE FRESNEDO
ES018MSBT012-012S02	Ríos Huerna-Aller	16.212.001	RÍO HUERNA
		16.212.002	RÍO TURON
		16.212.003	RÍO ALLER
		16.212.005	RÍO SAN ISIDRO
		16.213.001	RÍO ALLER
		16.213.003	RÍO SAN ISIDRO-ALLER
ES018MSBT012-012S03	Cuenca alta del río Trubia	16.219.001	RÍO TRUBIA
ES018MSBT013-013S01	Ponga Occidental	16.213.002	RÍO SAN ISIDRO
		16.213.004	RÍO DE LOS SARRUDOS
		16.213.005	RÍO NALÓN
		16.213.006	RÍO MONASTERIO
		16.213.007	RÍO NALÓN
		16.213.008	RÍO DE LOS SARRUDOS
		16.213.009	RÍO ORLE
		16.213.010	RÍO NALÓN
		16.213.011	RÍO ALBA
		16.213.012	RÍO ALBA
		16.213.013	RÍO NALÓN
		16.213.020	RÍO SAN ISIDRO
		ES018MSBT013-013S02	Ponga Oriental
16.213.018	RÍO PILOOA		
16.213.019	RÍO GUEÑA		
ES018MSBT012-014S01	Picos Occidental	16.214.001	RÍO DOBRA
		16.214.002	RÍO COVADONGA
		16.214.008	RÍO GUE.A
		16.214.009	RÍO DOBRA
ES018MSBT012-014S02	Picos Central	16.214.003	RÍO CASA00
		16.214.004	RÍO CARES
		16.214.007	RÍO CARES
ES018MSBT012-014S03	Picos Oriental	16.214.005	RÍO URDÓN
		16.214.006	RÍO DEVA
ES018MSBT012-015S01	Nansa	16.215.001	RÍO NANSA
		16.215.010	RÍO VENDUL
		16.215.011	RÍO NANSA

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Código tramo	Ríos en los que se considera que tiene lugar la descarga de agua del R.H
Código	Nombre		
		16.215.012	RÍO QUIVIERDA
		16.215.013	RÍO LAMAS1N
ES018MSBT012-015S02	Saja	16.215.002	RÍO ARGOZA
		16.215.003	RÍO SAJA
		16.215.004	RÍO SAJA
		16.215.007	RÍO SAJA
		16.215.008	RÍO BAYONES
		16.215.009	RÍO SAJA
		16.215.005	RÍO LLARES
ES018MSBT012-015S03	Besaya	16.215.006	RÍO CIEZA
		16.215.014	RÍO BESAYA
		16.217.004	RÍO CASARES
		16.217.005	RÍO ERECIÁ
ES018MSBT012-016S00	Puente Viesgo-Besaya	16.216.001	RÍO BESAYA
		16.216.002	RÍO PAS
ES018MSBT012-017S01	Quintanamanil	16.217.011	RÍO ERECIÁ
ES018MSBT012-017S02	Pas	16.217.001	RÍO PAS
		16.217.002	RÍO PAS
		16.217.007	RÍO PAS
		16.217.008	RÍO PAS
ES018MSBT012-017S03	Pisueña	16.217.003	RÍO PISUEOA
		16.217.006	RÍO LLERANA
		16.217.009	RÍO PISUEOA
		16.217.010	RÍO MIERA
ES018MSBT012-018S01	Alto Cares	16.218.001	RÍO CARES
ES018MSBT012-018S02	Alto Deva	16.218.002	RÍO DEVA
ES018MSBT012-019S00	Peña Ubiña - Peña Rueda	16.219.002	RÍO HUERNA
		16.219.003	RÍO DE LA FOZ GRANDE
ES018MSBT012-020S00	Cabecera del Navia	16.020.001	RÍO NAVIA
		16.020.002	RÍO PONTORRÓN

Los mapas que se adjuntan en los anexos 5 y 6 han constituido la base hidrogeológica y geológica sobre la que se sustenta la división realizada. En la tabla 6.2 se evalúa la superficie permeable de alta y media permeabilidad correspondiente a los recintos hidrogeológicos superficiales o superiores, que es sobre la que tendrá lugar la mayor parte de la infiltración de agua que puede convertirse en recarga a los acuíferos (En el modelo SIMPA la infiltración coincide con la recarga). Esta superficie se corresponde con la superficie aflorante de alta y media permeabilidad considerando las clases de permeabilidad Ia, Ib, IIa y IIb establecidas en el Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:200.000 (IGME, 2009). Dicha superficie se ha evaluado en 5094,67 km², por lo que constituye el 30 % de la superficie total de los recintos hidrogeológicos que se han identificado, que asciende a un total de 17583,8km². Si bien, se considera necesario incorporar la clase IIIa, en aquellos casos que se corresponde con materiales detríticos cuaternarios con permeabilidad alta o muy alta. Este caso sucede en las MASb ES018MSBT012-001 Eo-Navia-Narcea, en todos los recintos, en ES018MSBT012-002 Somiedo-Trubia-Pravia en los recintos S01, S02 y S05, en ES018MSBT012-003 Candás, en ES018MSBT012-004 Llantones-Pinzales-Noreña en el recinto S01, en ES018MSBT012-012 Cuenca Carbonífera Asturiana, en los recintos S01 y S03, en ES018MSBT012-019 Peña Ubiña-Peña Rueda y en ES018MSBT012-020 Cabecera del Navia. En total en la que

esta superficie tiene una extensión de 157,5 km², lo que supone un 0,9% del total de la superficie ocupada por los recintos hidrogeológicos.

Cabe destacar que se ha dividido en recintos hidrogeológicos atendiendo a la documentación disponible, si bien dado que existe un importante desconocimiento sobre las características y datos hidrogeológicos básicos de algunas de las masas, se considera necesario realizar estudios de mayor detalle con la finalidad de una delimitación más precisa de dichos recintos.

Tabla 6.2 superficie total y permeable de alta y media permeabilidad de los Recintos Hidrogeológicos.

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Superficie total del R.H (km ²)	Superficie aflorante de alta y media permeabilidad en el R.H (km ²)	Illa ALTA ⁽¹⁾
Código	Nombre			
ES018MSBT012-001P01	Cuenca del río Eo	1280,81	26,92	8,21
ES018MSBT012-001P02	Cuenca del río Navia	2237,46	41,16	75,40
ES018MSBT012-001P03	Cuenca del río Esva	810,78	32,12	0,88
ES018MSBT012-001P04	Cuenca del río Narcea	1528,35	139,35	38,03
ES018MSBT012-001S01	Depósitos costeros de la zona Eo-Navia-Nalón	213,52	157,13	2,28
ES018MSBT012-002S01	Cuenca del río Pigueña	295,59	185,28	5,35
ES018MSBT012-002S02	Terverga-Trubia	821,92	469,65	14,49
ES018MSBT012-002S03	Sinclinal del Naranco	32,23	19,69	
ES018MSBT012-002S04	Cuenca baja del Nalón	270,42	177,84	
ES018MSBT012-002S05	Ferrería-Raíces	128,49	53,00	0,24
ES018MSBT012-003S00	Candás	144,12	63,22	1,51
ES018MSBT012-004S01	Trasona	74,98	19,41	1,39
ES018MSBT012-004S02	Aboño	77,70	31,45	
ES018MSBT012-004S03	Meredal	39,52	12,41	
ES018MSBT012-004S04	Noreña	42,74	19,95	
ES018MSBT012-005S01	Deva	79,66	50,54	
ES018MSBT012-005S02	España	86,28	19,49	
ES018MSBT012-005S03	Valdediós	232,39	53,88	
ES018MSBT012-005S04	Oriental	121,26	18,88	
ES018MSBT012-006S01	Oviedo	251,60	131,96	
ES018MSBT012-006S02	Cangas de Onís	177,57	122,15	
ES018MSBT012-007S01	Sueve	54,02	30,03	
ES018MSBT012-007S02	Ribadesella	214,77	107,00	
ES018MSBT012-007S03	Llanes	338,02	197,97	
ES018MSBT012-007S04	Prellezo	3,28	2,35	
ES018MSBT012-008S01	Colombres	32,35	20,50	
ES018MSBT012-008S02	Saja	181,38	86,00	

RECINTO HIDROGEOLÓGICO		Superficie total del R.H (km ²)	Superficie aflorante de alta y media permeabilidad en el R.H (km ²)	Illa ALTA ⁽¹⁾
Código	Nombre			
ES018MSBT012-008S03	Nansa-Escudo	452,93	208,75	
ES018MSBT012-009S01	Camargo	196,54	75,37	
ES018MSBT012-009S02	Cabárceno	263,72	86,85	
ES018MSBT012-010S01	Ramales	843,04	843,01	
ES018MSBT012-010S02	Noja-Santoña	211,09	60,80	
ES018MSBT012-011S01	Liendo	60,01	24,84	
ES018MSBT012-011S02	Castro Urdiales	67,46	47,31	
ES018MSBT012-011S03	Ampuero	133,51	26,47	
ES018MSBT012-011S04	Trucios	22,56	20,81	
ES018MSBT012-012S01	Langreo-Pola de Laviana	300,20	30,07	0,37
ES018MSBT012-012S02	Ríos Huerna-Aller	735,90	41,25	
ES018MSBT012-012S03	Cuenca alta del río Trubia	112,49	58,87	0,84
ES018MSBT013-012S01	Ponga Occidental	423,32	103,70	
ES018MSBT013-012S02	Ponga Oriental	687,26	228,58	
ES018MSBT012-014S01	Picos Occidental	187,69	138,20	
ES018MSBT012-014S02	Picos Central	384,37	307,57	
ES018MSBT012-014S03	Picos Oriental	197,98	173,91	
ES018MSBT012-015S01	Nansa	256,92	24,58	
ES018MSBT012-015S02	Saja	346,94	20,87	
ES018MSBT012-015S03	Besaya	333,46	52,51	
ES018MSBT012-016S00	Puente Viesgo-Besaya	22,29	18,10	
ES018MSBT012-017S01	Quintanamanil	90,16	17,68	
ES018MSBT012-017S02	Pas	321,19	25,97	
ES018MSBT012-017S03	Pisueña	106,93	19,56	
ES018MSBT012-018S01	Alto Cares	82,30	13,08	
ES018MSBT012-018S01	Alto Deva	523,31	70,26	
ES018MSBT012-019S00	Peña Ubiña - Peña Rueda	102,51	46,29	8,17
ES018MSBT012-020S00	Cabecera del Navia	346,56	20,04	0,33

⁽¹⁾ Se corresponde con la Clase Illa cuando se trata de materiales detríticos cuaternarios de permeabilidad alta o muy alta

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

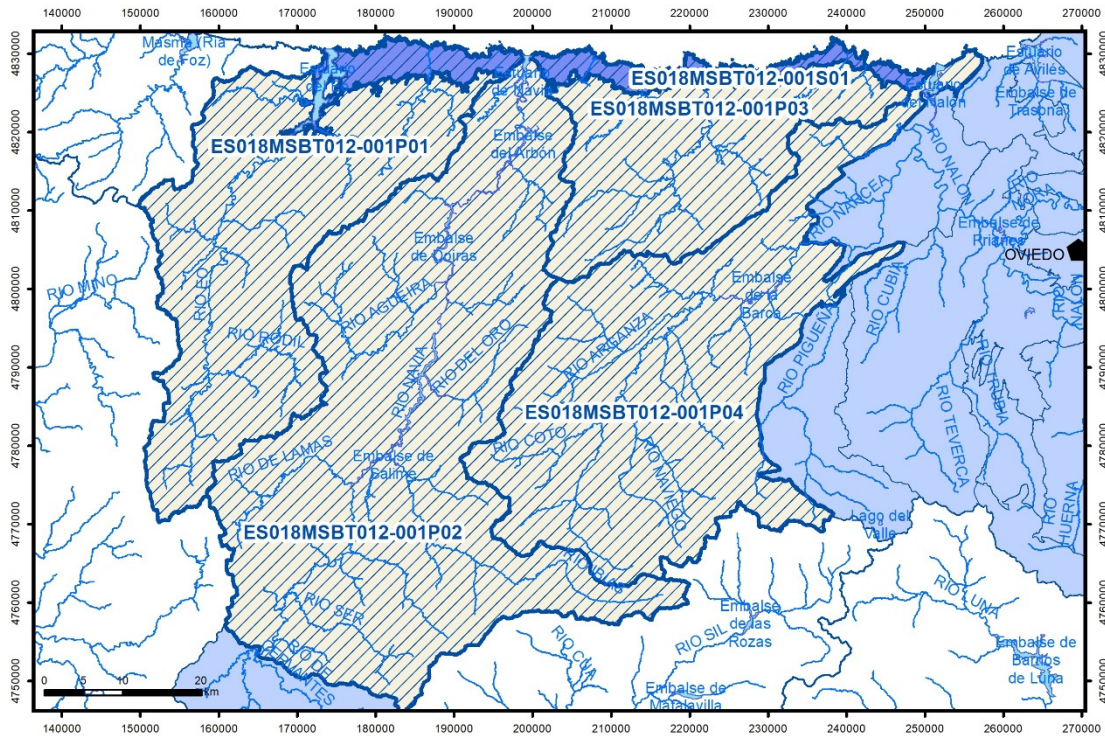
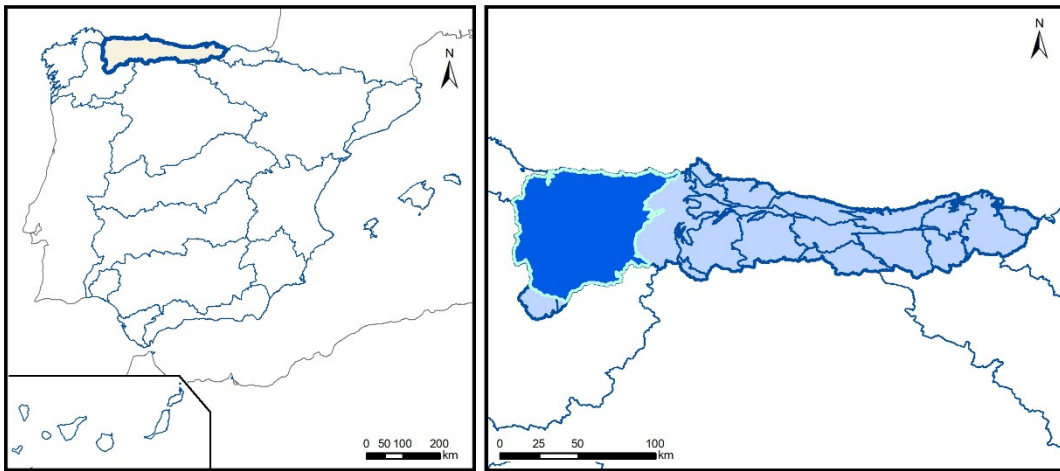
- Ballesteros, D., Meléndez-Asensio, M., García-Sansegundo, J., Jiménez-Sánchez, M. 2017. Factores geológicos condicionantes del desarrollo y profundidad de las cuevas de los Picos de Europa (Norte de España). Boletín Nº 11 Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK).
- Ballesteros, D., Jiménez-Sánchez, M., García-Sansegundo, J., Giralt, S., Meléndez-Asensio, M. 2017. Propuesta de un nuevo modelo espeleogenético para los Picos de Europa (Cordillera Cantábrica, España). Geogaceta, 62 (2017), 55-58
- Ballesteros, D., Jiménez-Sánchez, M., Giralt, S., García-Sansegundo, J., Meléndez-Asensio, M. 2015. A multi-method approach for speleogenetic research on alpine karst caves. Torca La Texa shaft, Picos de Europa (Spain). Geomorphology 247 (2015) 35–54.
- Ballesteros, D., Malard, A. Jeannin, P-Y., Jiménez-Sánchez, M. García-Sansegundo, J. Meléndez-Asensio, M., Sendra, G. KARSYS hydrogeological 3D modeling of alpine karst aquifers developed in geologically complex areas: Picos de Europa National Park (Spain) Environmental Earth Sciences 74(12) · October 2015
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- IGME (1982). Estudio hidrogeológico básico de los sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos de Asturias. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias). Colección informe. IGME
- IGME (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- ITGE (1999). Estudio hidrogeológico de la Unidad 01.16 Llanes-Ribadesella. Base documental del IGME (www.igme.es): Informe ITGE H2-001.99
- Meléndez, M., Ballesteros, D., y Jiménez-Sánchez, M.. 2020. Hidrogeología del Parque Nacional de los Picos de Europa, norte de España. Boletín Geológico y Minero de España 593-614. DOI: 10.21701/bolgeomin.130.4.002
- Pérez-Estaún, A. y Bea, F. (editores), 2004. Macizo Ibérico. En: Geología de España (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 19-230.

Anexo 1. Fichas de recintos hidrogeológicos

ES018MSBT012-001

Eo-Navia-Narcea

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Cuenca del río Eo	ES018MSBT012-001P01
Cuenca del río Navia	ES018MSBT012-001P02
Cuenca del río Esva	ES018MSBT012-001P03
Cuenca del río Narcea	ES018MSBT012-001P04
Depósitos costeros de la zona Eo-Navia-Nalón	ES018MSBT012-001S01



D.H. en estudio
 Otras D.H.
 MASb en estudio
 Otras MASb
 R.H. P. identificado
 R.H. S. identificado

JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

En función de las características hidrogeológicas, se pueden diferenciar dos tipos de acuíferos:

- Acuíferos fisurados con permeabilidad baja, representados por las formaciones precámbricas y paleozoicas.
- Acuíferos detríticos con permeabilidad alta-muy alta, se corresponden con formaciones de naturaleza detrítica de edades mioceno-cuaternaria (depósitos de rasa, aluviales, fondos de valle y terrazas bajas)

Esta masa de agua no se corresponde con ninguna Unidad Hidrogeológica definida previamente (DGOH – IGME, 1988). Se recomienda la subdivisión en cinco recintos atendiendo bien a criterios hidrológicos (4 recintos) bien a criterios hidrogeológicos (1 recinto).

Los recintos propuestos son:

- Cuenca del Río Eo ES018MSBT012-001P01: corresponde a la cuenca hidrográfica del río Eo, desde su nacimiento hasta su desembocadura. Constituido por formaciones precámbricas y paleozoicas cuyos materiales son predominantemente pizarras, areniscas, conglomerados y calizas. Presentan permeabilidad, en general, baja.
- Cuenca del Río Navia ES018MSBT012-001P02: corresponde a la cuenca hidrográfica del río Navia, desde su nacimiento hasta su desembocadura. Constituido por formaciones precámbricas y paleozoicas cuyos materiales son predominantemente pizarras, areniscas, conglomerados y calizas. Presentan permeabilidad, en general, baja.
- Cuenca del Río Esva ES018MSBT012-001P03: corresponde a las cuencas hidrográficas de los ríos Esva, Negro Uncín y Sangreña, desde su nacimiento hasta su desembocadura. Constituidos por formaciones precámbricas y paleozoicas cuyos materiales son predominantemente pizarras, areniscas, conglomerados y calizas. Presentan permeabilidad, en general, baja.
- Cuenca del Río Narcea ES018MSBT012-001P04: corresponde a la cuenca hidrográfica del río Narcea, desde su nacimiento hasta su confluencia con el río Pigueña. Constituidos por formaciones precámbricas y paleozoicas cuyos materiales son predominantemente pizarras, areniscas, conglomerados y calizas. Presentan permeabilidad, en general, baja.
- Depósitos costeros de la zona Eo-Navia-Nalón ES018MSBT012-001S01: se corresponde con un acuífero superficial de naturaleza silíceo formado por depósitos de rasa costera presente en la zona norte de toda la masa de agua, así como las terrazas aluviales y los depósitos aluviales y fondos de valle de los ríos principales. Es importante destacar los depósitos ubicados en las desembocaduras de los ríos Eo, Navia y Nalón. La mayor permeabilidad de estos materiales, debido a su naturaleza detrítica, además de diferencias en la hidroquímica general de las aguas, justificaría la agrupación de estos materiales en un único recinto, diferenciado del resto. Estos materiales se disponen sobre los recintos anteriormente descritos, en conexión hídrica, de tal forma que recargan los materiales infrayacentes. Hasta la fecha no se han realizado estudios hidrogeológicos concretos en estos materiales, si bien, sí que existe cierta información de índole geológica.

Fuentes Bibliográficas

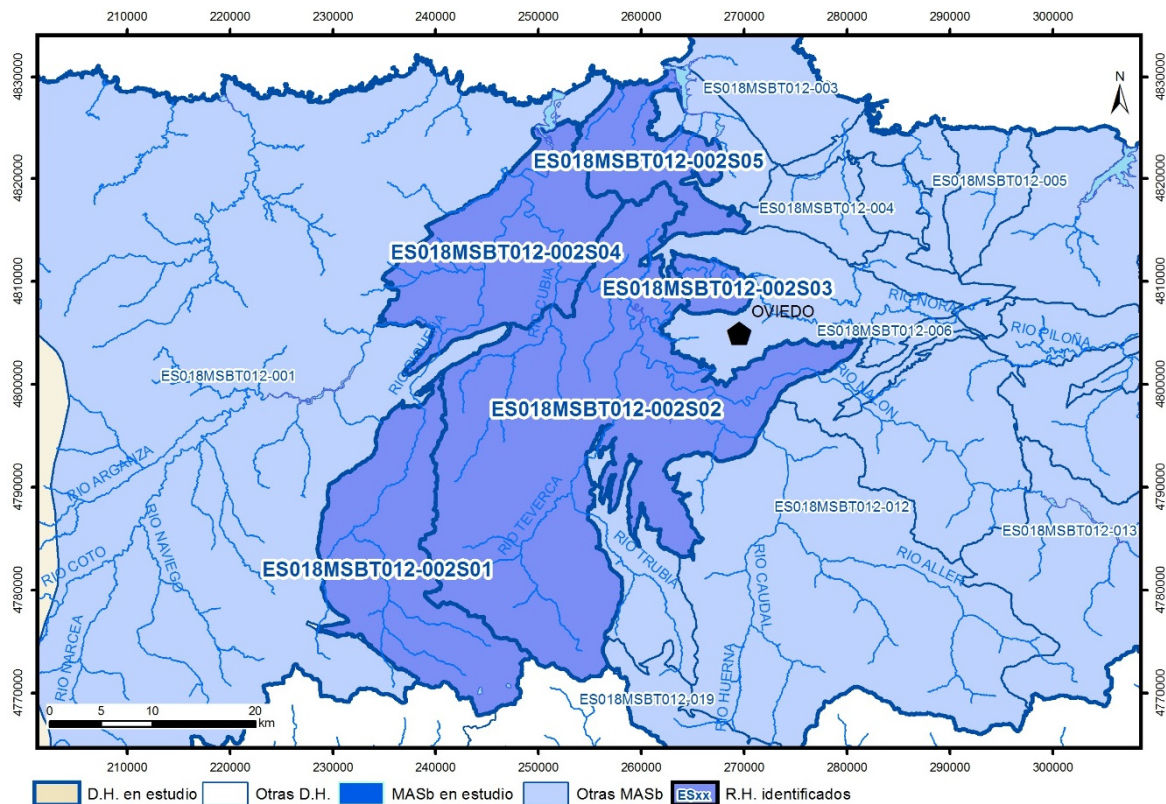
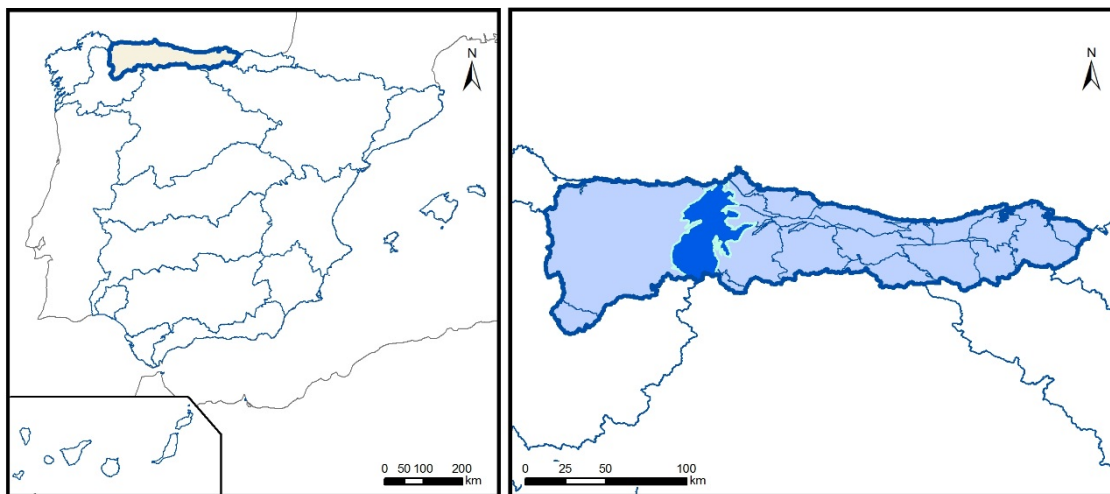
- Asensio Amor, I., Lombardero Rico, J.M (1991). Detrital periglacial materials from the Valley of Eo Lugo, Spain. Cuadernos-Laboratorio Xeoloxico de Laxe, 16, 65-73
- Asensio Amor, I., Lombardero Rico, J.M. (1987). Contribution to the study of the fluvial terraces of the Eo valley, Lugo. Cuadernos-Laboratorio Xeoloxico de Laxe 11, pp.31-36.

- Asensio Amor, I., Lombardero Rico, J.M. (1992). Fluvial hydrology: the transport of gross sediments in the Eo Basin, Galicia. Spain. Preliminary note. Cuadernos-Laboratorio Xeoloxico de Laxe. 17, pp-13-21.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- de Castro, M., Lorenzo, N., Taboada, J.J., Álvarez, I., Gómez-Gesteira, M. (2006). Influence of teleconnection patterns on precipitation variability and on river flow regimes in the Miño River basin (NW Iberian Península).
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- Di Blasi, J. I.P., Martínez Torres, J., García Nieto, P.J., Díaz Muñiz, C., Taboada, J. (2013). Analysis and detection of outliers in water quality parameters from different automated monitoring stations in the Miño river basin (NW Spain). Ecological Engineering 60, pp.60-66.
- Flor G., (1983): Las rasas asturianas: un ensayo de correlación y emplazamiento. Trabajos de Geología. Univ. de Oviedo, 13, 65-81
- Flor G., Fernández Pérez L.A., Cabrera-Ceñal R. (1992): Características dinámicas y sus relaciones sedimentarias en la ría del Eo (Galicia-Asturias, Noreste de España). Rev. Soc. Geol. España, 5 (1-2).
- Flor G., Fernández Pérez L.A., Cabrera-Ceñal R. (1993): Aspectos Morfológicos del estuario del Eo. Trabajos de Geología. Univ. de Oviedo, 19, 75-95
- Flor Rodríguez, G. y Flor Blanco, G. (2009). Aspectos morfológicos, dinámicos y sedimentarios del sector costero: desembocadura del Nalón-playa de Bañugues. Problemática ambiental. (Guía de campo 3 de diciembre). 6º simposio sobre el margen ibérico atlántico.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.201 Eo-Navia-Narcea.
- Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (2015-2021) www.chcantabrico.es
- Sanchez, M.J. (2002). Slope deposits in the Upper Nalon River Basin (NW Spain): an approach to a quantitative comparison. Geomorphology. Volume: 43, Issue: 1-2. Pages: 165-178.
- Santos, S., Vilar, V.J.P., Alves, P., Boaventura, R.A.R., Botelho, C. (2013). Water quality in Minho/Miño River (Portugal/ Spain). Environmental Monitoring and Assessment 185 (4), pp. 3269-3281.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52
- SGMOPT (1994). Estudio hidrogeológico del Aluvial del Bajo Miño. Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Madrid.
- Suarez, J.; Ascorbe, A.; Liano, A.; et al. (1995). Dynamic simulation of water quality in rivers-WASP5 Application to the River Nalon (Spain). Water pollution III: Modelling, measuring and prediction. Porto Carras, Greece. Pages: 179-188.
- Tejero, I.; Ascorbe, A.; Liano, A.; et al. (1993). Water quality models of the rivers Nalon, Caudal and Nora (Spain). 2nd International conference on water pollution. Water pollution II: Modelling, measuring and Prediction. Milan (Italia). Pp. 129-139.
- Viveen, W., Schoorl, J.M., Veldkamp, A., van Balen, R.T., Vidal-Romani, J.R. (2013). Fluvial terraces of northwest Iberian lower Miño River. Journal of Maps 9 (4), pp. 513-522.

ES018MSBT012-002

Somiedo-Trubia-Pravia

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Cuenca del río Pigueña	ES018MSBT012-002S01
Teverga-Trubia	ES018MSBT012-002S02
Sinclinal del Naranco	ES018MSBT012-002S03
Cuenca baja del Nalón	ES018MSBT012-002S04
Ferrería-Raíces	ES018MSBT012-002S05



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

En esta masa de agua las formaciones permeables son fundamentalmente:

- Materiales carbonatados carboníferos, que se corresponden con las formaciones Barcaliente y Valdeteja, predominantemente.
- Formaciones carbonatadas y dolomíticas precarboníferas, dónde se incluyen las formaciones: Calizas y dolomías de Láncara, Complejo Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás.

Históricamente se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 24. Somiedo-Trubia-Pravia (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990), a su vez, engloba los subsistemas 3D, 3E y 3K incluidos dentro del Sistema acuífero Nº 3. Caliza de Montaña Cantabro-Astur y el Sistema acuífero AA: Sistemas calcáreos y precarboníferos de Asturias, según la subdivisión establecida anteriormente en el PIAS (IGME, 1980; 1982.a; 1982.b; 1984).

Los recintos propuestos son:

- ESO18MSBT012-002S01 Cuenca del río Pigueña: se corresponde con la parte de la cuenca del río Pigueña incluida en dentro de los límites de esta masa de agua.
- ESO18MSBT012-002S02 Teverga-Trubia: es el mayor de los recintos delimitados. Incluye las cuencas de los ríos Cubia, Trubia y parte media del río Nalón.
- ESO18MSBT012-002S03 Sinclinal del Naranco: este recinto se ha delimitado atendiendo a criterios hidrogeológicos ya que es trata de un sector acuífero que podría ser diferenciado del resto.
- ESO18MSBT012-002S04 Cuenca baja del Nalón: este recinto abarca la cuenca del río Narcea desde su confluencia con el río Pigueña hasta su desembocadura en el río Nalón junto con la cuenca del río Nalón desde su confluencia con el río Narcea hasta el estuario del Nalón.
- ESO18MSBT012-002S05 Ferrería-Raíces: abarca las cuencas de cauces de menor importancia que descargan directamente al mar Cantábrico (Rio Ferreiría y Arroyo Raíces) o al estuario de Avilés.

Fuentes Bibliográficas

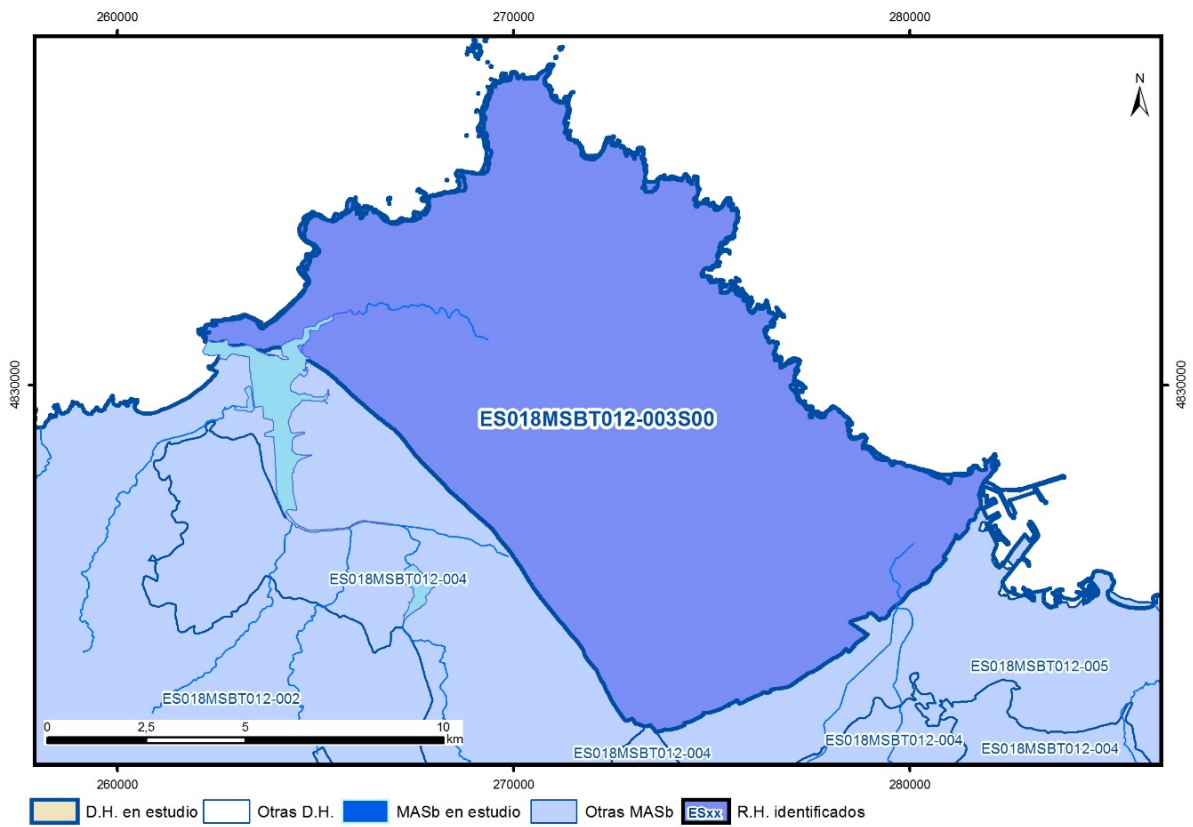
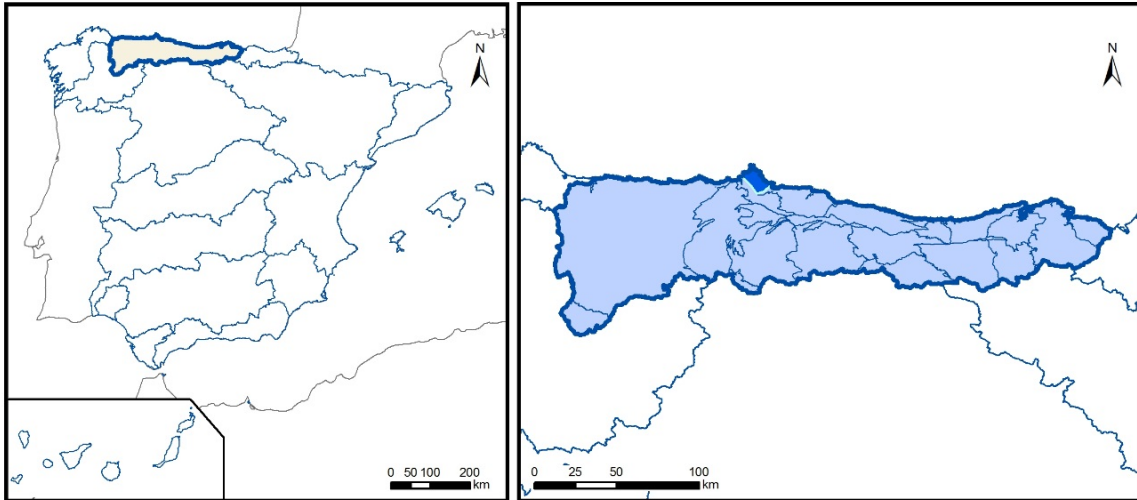
- Bastida F, Brime C, García-López S, Sarmiento GN. Tectono-thermal evolution in a region with thin-skinned tectonics: The western nappes in the Cantabrian Zone (Variscan belt of NW Spain). *Int J Earth Sci* 1999; 88(1):38-48.
- Bastida F, Marcos A, Perez-Estaun A, Pulgar JA. Geometría y evolución estructural del Manto de Somiedo (Zona Cantábrica, NO España) .*Boletín Geológico y Minero* 1984; 95(6):517-539.
- Cuervo S, Arias D, Tornos F. Geological context of the mineralization of Ba-Pb-Zn-(Cu) in La Babia region, Leon. *Boletín Geológico y Minero* 1995; 106(6):532-542.
- CHC-MMA (2007): Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- García-Alcalde, J.L. (2015) La sucesión del Emsiense más alto-Eifeliense basal (Devónico) en el Dominio Astur-Leonés de la Zona Cantábrica (N de España) y su fauna de braquiópodos. *Trabajos de Geología. Univ. de Oviedo*, 35, 41-98.
- Gutierrez Alonso G. The structure of the northern part of the Narcea tectonic window, Cantabrian Zone, NW Spain. *Studia Geologica Salmanticensia* 1994; 30:205-221.

- Gutiérrez-Alonso G. Strain partitioning in the footwall of the Somiedo Nappe: Structural evolution of the Narcea Tectonic Window, NW Spain. *J Struct Geol* 1996; 18(10):1217-1229.
- IGME (1980): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- IGME (1982.a): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1982.b). Estudio hidrogeológico básico de los sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos de Asturias. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984): Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.202 Somiedo-Trubia-Pravia.
- Kollmeier JM, Van Der Pluijm BA, Van Der Voo R. Analysis of Variscan dynamics; early bending of the Cantabria-Asturias Arc, northern Spain. *Earth Plan Sci Lett* 2000; 181(1-2):203-216.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52
- Wotte T. Facies distribution patterns and environment reconstruction of the upper member of the Láncara Formation in the Somiedo-Correcilla unit (Lower-Middle Cambrian, Cantabrian zone, NW Spain) with special respect to biofacial investigations. *Geosci J* 2005; 9(4):389-402.

ES018MSBT012-003

Candás

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Candás	ES018MSBT012-003S00



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

En esta masa de agua las formaciones permeables son fundamentalmente:

- Materiales carbonatados carboníferos, que se corresponden con las formaciones Barcaliente y Valdeteja, predominantemente.
- Formaciones carbonatadas y dolomíticas precarboníferas, dónde se incluyen las formaciones: Calizas y dolomías de Láncara, Complejo Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás.

Se corresponde con el norte de la antigua Unidad Hidrogeológica 24. Somiedo-Trubia-Pravia (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con la zona “Cabo Peñas” del Sistema acuífero AA: Sistemas calcáreos y precarboníferos de Asturias (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

No se propone una subdivisión de esta masa en recintos hidrogeológicos, ya que, aunque se trata de una masa que incluye formaciones de distintas edades, todos los acuíferos son de naturaleza calcárea, y no se dispone de información suficiente para justificar ninguna subdivisión.

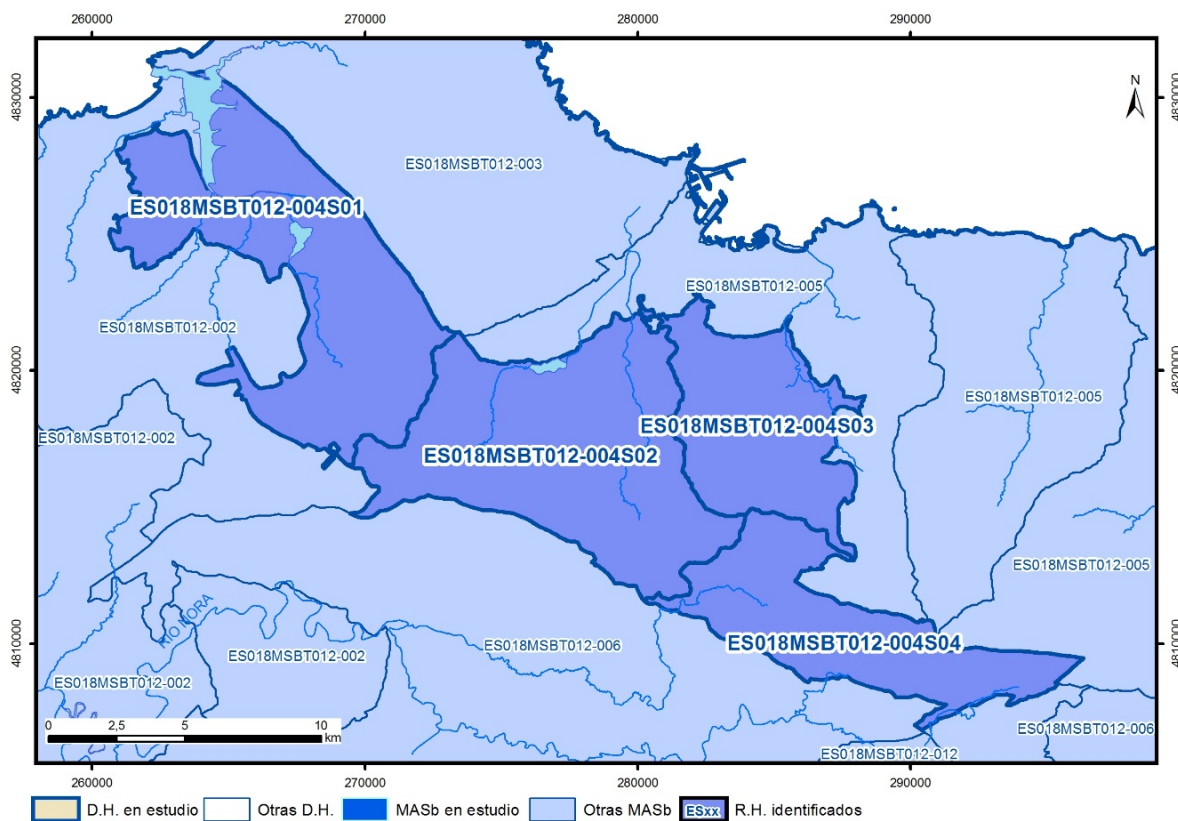
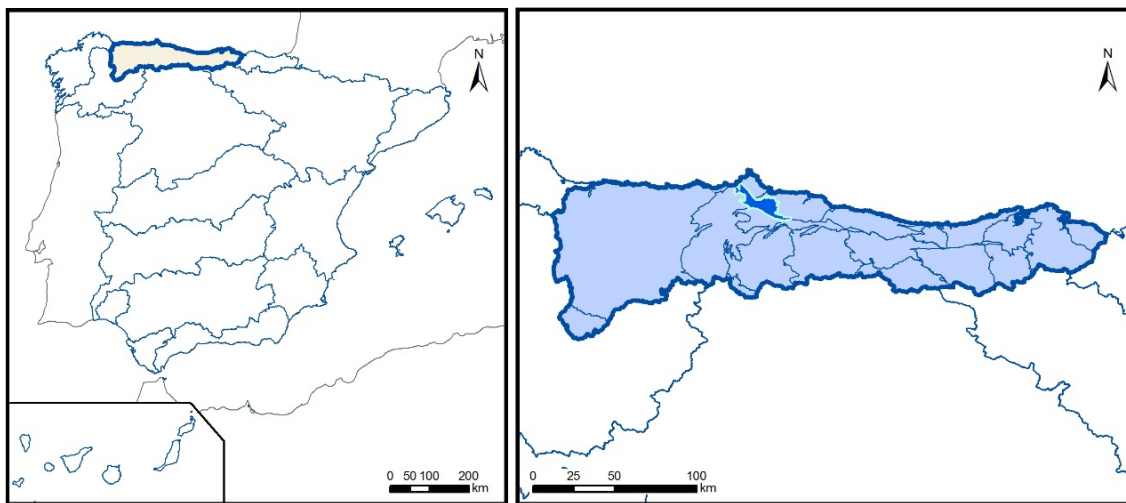
Fuentes Bibliográficas

- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- García-Alcalde, J.L. (2015). La sucesión del Emsiense más alto-Eifeliense basal (Devónico) en el Dominio Astur-Leonés de la Zona Cantábrica (N de España) y su fauna de braquiópodos. *Trabajos de Geología*. Univ. de Oviedo, 35, 41-98.
- García-López (1976). La Caliza de Candás en la zona de Luanco (Asturias) y su contenido en Conodontos *Trabajos de Geología*. Univ. de Oviedo, 8, 173-185
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- IGME (1982). Estudio hidrogeológico básico de los sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos de Asturias. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.203 Candás.
- ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52

ES018MSBT012-004

Llantones-Pinzales-Noreña

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Trasona	ES018MSBT012-004S01
Aboño	ES018MSBT012-004S02
Meredal	ES018MSBT012-004S03
Noreña	ES018MSBT012-004S04



D.H. en estudio
 Otras D.H.
 MASb en estudio
 Otras MASb
 ESxx R.H. identificados

JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua incluye las Unidades Hidrogeológicas 01.20 Llantones y 01.21 Pinzales-Noreña. Así como el subsistema 1B.Llantones y el sistema AB. Franja Móvil Intermedia (PIAS:IGME, 1984)

Se propone la subdivisión en 4 recintos:

- ESO18MSBT012-004S01. TRASONA: se corresponde a la cuenca que desemboca a través del estuario de Avilés. Incluye la parte vertiente a dicho estuario del antiguamente denominado subsistema 1B. Llantones. Los acuíferos principales se desarrollan en formaciones calcáreo-dolomíticas jurásicas que afloran entre el estuario de Avilés y la localidad de Cancienes.
- ESO18MSBT012-004S02. ABOÑO-PINZALES: se corresponde en gran parte con la cuenca del río Aboño, y gran parte de la de su afluente, el Pinzales, que desemboca al oeste de Gijón. Incluye la parte vertiente a dicho río del antiguamente denominado subsistema 1B. Llantones así como parte del Sistema AB. Franja Móvil Intermedia. Se han incluido en este recinto, los afloramientos jurásicos calcáreos de la zona de Outero, ya que se considera que su descarga tiene lugar hacia la cuenca del río Aboño. En general, se considera que esta zona presenta gran complejidad estructural, muy fracturada y plegada por lo que su comportamiento hidrogeológico, hasta la fecha poco conocido, también es complejo.
- ESO18MSBT012-004S03. MEREDAL: se corresponde con el sector este de la antigua Unidad Hidrogeológica 01.20 Llantones, anteriormente conformaba el subsistema 1B. Llantones, incluye la cuenca del arroyo La Pedrera, así como las de los pequeños cursos de agua que desembocan en el río Piles. Parte de este recinto no estaba incluido en la delimitación inicial de masas de agua subterráneas.
- ESO18MSBT012-004S04. NOREÑA: se corresponde con la parte vertiente al río Noreña del antiguamente denominado Sistema AB. Franja Móvil Intermedia En general, se considera que esta zona presenta gran complejidad estructural, muy fracturada y plegada por lo que su comportamiento hidrogeológico, hasta la fecha poco conocido, también es complejo.

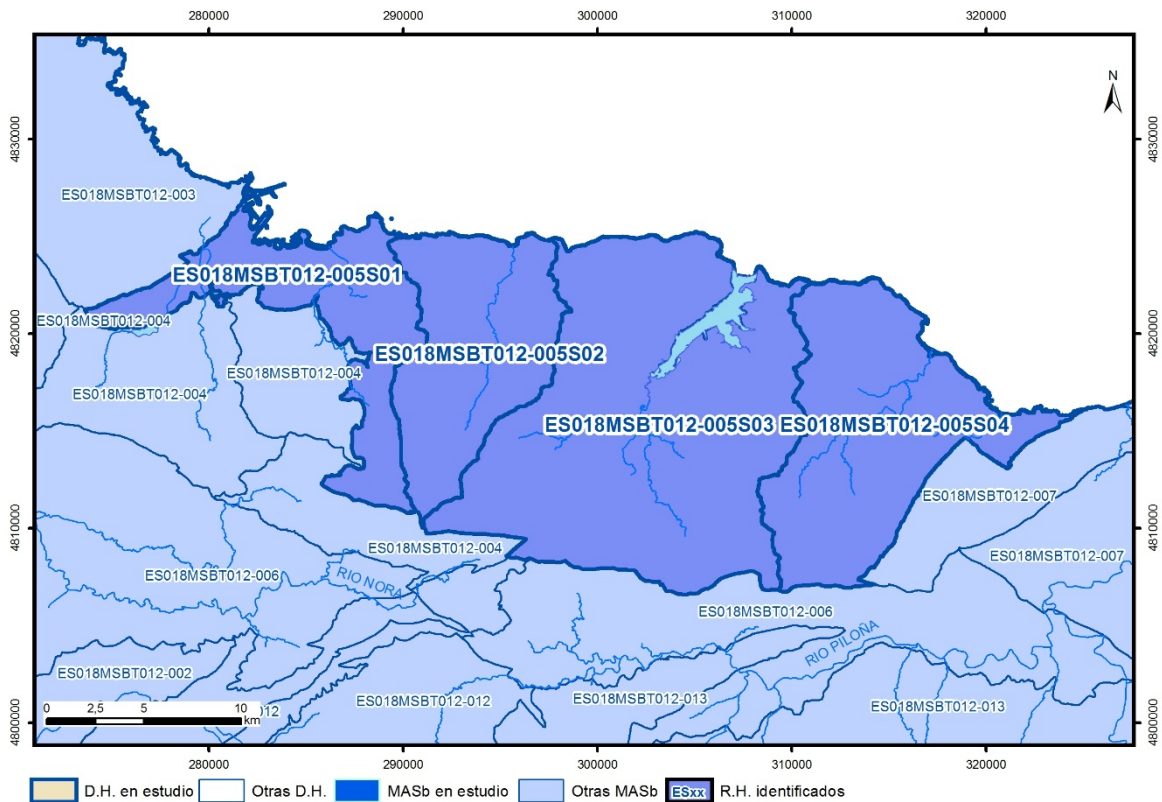
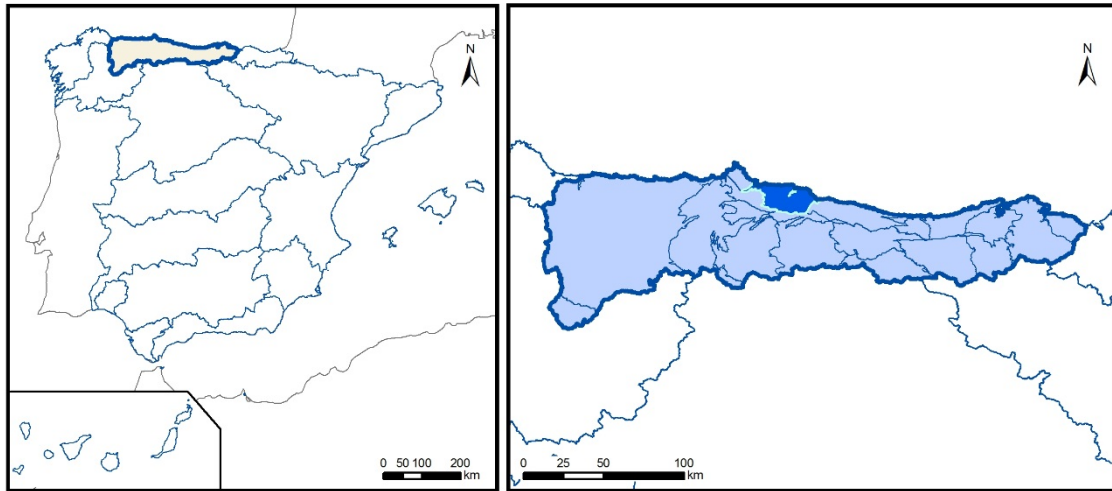
Fuentes Bibliográficas

- Alonso, J.L., Pulgar, J. A. y Pedreira, D. (2007). El Relieve de la Cordillera Cantábrica. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (15.2) 151-163
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- González-Fernández, B., Menéndez Casares, E., Gutiérrez Claverol, M., García-Ramos, J.C. (2004). Litoestratigrafía del sector occidental de la cuenca cretácica de Asturias. *Trabajos de Geología*. Univ. de Oviedo, 24, 43-80.
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental IGME (www.igme.es)
- IGME (1982). Estudio hidrogeológico básico de los sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos de Asturias. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- IGME (1984). Programa Nacional de Gestión y Conservación de los Acuíferos. Calidad de las aguas subterráneas cuenca Norte (Asturias). Servicio de Publicaciones, Ministerio de Industria y Energía.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.204 Llantoñes-Pinzales-Noreña.
- ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-005

Villaviciosa

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Deva	ES018MSBT012-005S01
España	ES018MSBT012-005S02
Valdediós	ES018MSBT012-005S03
Oriental	ES018MSBT012-005S04



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.19 Villaviciosa según la división en Unidades (DGOH – IGME, 1988) y con el subsistema de Villaviciosa según la división en Sistemas hidrogeológicos establecida en el PIAS (1982).

Los materiales permeables que constituyen los acuíferos principales son las calizas y dolomías del Lías, de elevada permeabilidad. Los cursos superficiales que discurre por la masa son el río Aboño y su afluente el río Pinzales, en el límite occidental; el río Piles y su afluente el arroyo Peña Francia, al este de Gijón; el río España y su afluente el río Rioseco, en el sector central de la MASb; el río Valdediós y su afluente el río Rozales, al suroeste de Villaviciosa; y los ríos Pivierda y Espasa en el sector oriental de la masa.

Se considera oportuno proponer una subdivisión en recintos hidrogeológicos según criterios geológicos y considerando que cada recinto es drenado mayoritariamente a un curso de agua. De esta forma se proponen cuatro recintos:

- ES018MSBT012-005S01 Deva: Constituido por materiales jurásicos cuya descarga principal tiene lugar a través de la Fuente Deva (9,3 hm³/año) y al Mar Cantábrico.
- ES018MSBT012-005S02 Río España: Constituido por materiales jurásicos cuya descarga principal tiene lugar a través del río España
- ES018MSBT012-005S03 Valdediós: Constituido por materiales jurásicos cuya descarga principal tiene lugar a través el estuario de la ría de Villaviciosa y al Mar Cantábrico
- ES018MSBT012-005S04 Oriental: Sector comprendido entre la ría de Villaviciosa y el río Espasa, cuyo drenaje tiene lugar a través del río Pivierda y el Mar Cantábrico.

Fuentes Bibliográficas

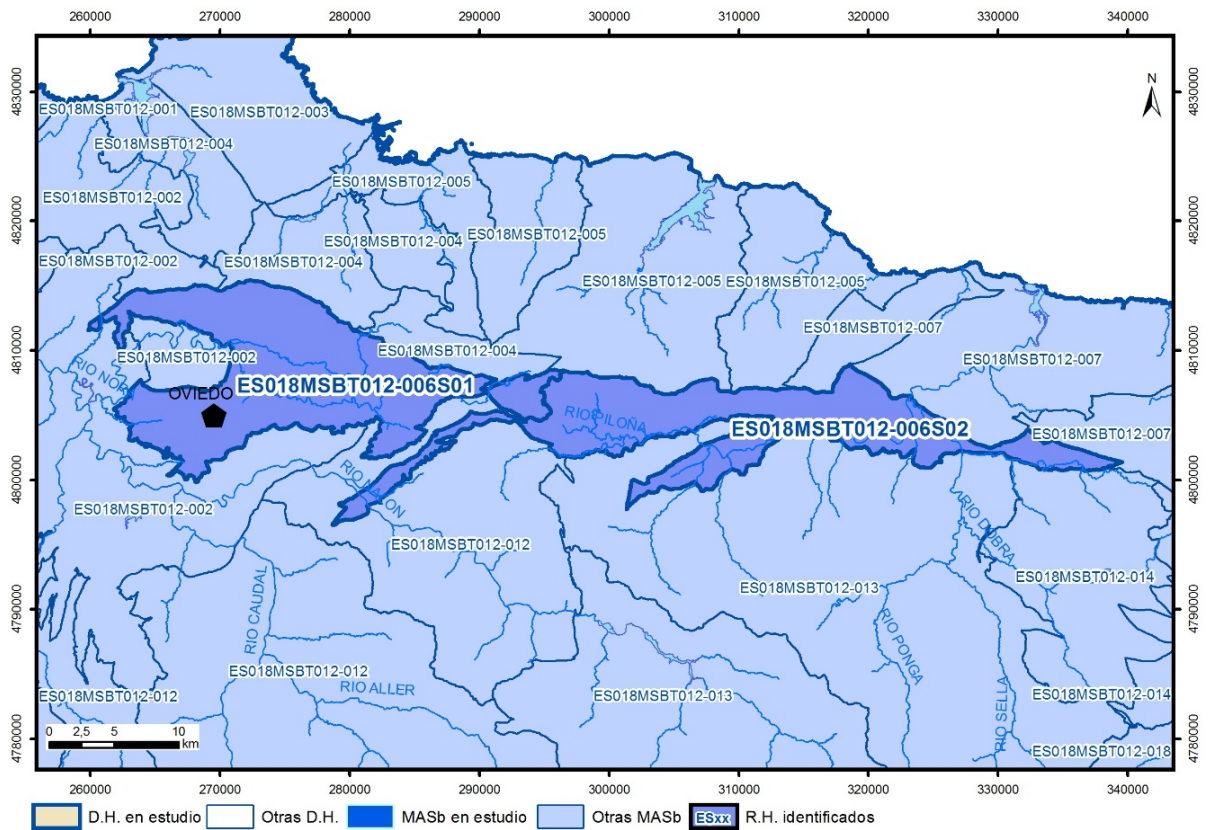
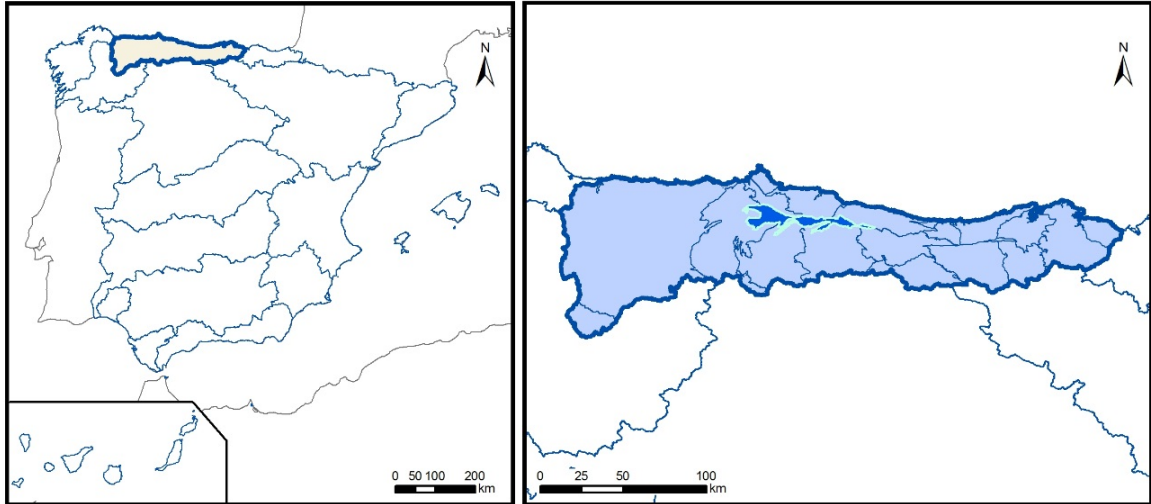
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- González Fernández, B., Meléndez Asensio, M. y Menéndez Casares, E. (2009): Hydrogeological characterization of carbonated Jurassic aquifers in the Gijón-Villaviciosa basin (Asturias, N Spain) by means of geochemical and isotopic techniques. *Environ Earth Sci*, 59: 913-928
- González Fernández, B., Meléndez Asensio, M., Menéndez Casares, E., y Gutiérrez Claverol, M. (2006): Propuesta de declaración de Puntos de Interés Hidrogeológico en los acuíferos jurásicos de Gijón-Villaviciosa (Asturias): nacimiento del río España, nacimiento del río Peña de Francia, cueva de Lloviu y fuente de La Ruxidora. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, 26: 141-148.
- González Quirós, A. (2011). Modelización hidrogeológica de los acuíferos carbonatados de la masa de agua 012.005 en el entorno de la ciudad de Gijón. Trabajo fin de máster: Máster oficial en recursos geológicos y geotecnia. Universidad de Oviedo
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- IGME (1982). Estudio hidrogeológico básico de los sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos de Asturias. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).

- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.205 Villaviciosa.
- ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- ITGE (1993): Estudio hidrogeológico para la regulación y gestión del sistema acuífero jurásico Gijón-Villaviciosa (Principado de Asturias). 1ª parte: Acuífero Jurásico de Deva. 2ª parte: Cuencas altas de los ríos España y Valdediós.
- Menéndez Casares, E., González-Fernández, B., Gutiérrez Claverol, M., García-Ramos, J.C. (2004). Precisiones sobre los acuíferos de la cuenca jurásica asturiana (NO de España). Litoestratigrafía del sector occidental de la cuenca cretácica de Asturias. *Trabajos de Geología*. Univ. de Oviedo, 24, 119-126.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-006

Oviedo-Cangas de Onís

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Oviedo	ES018MSBT012-006S01
Cangas de Onís	ES018MSBT012-006S02



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.22 Oviedo-Cangas de Onís, según la subdivisión en Unidades (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el sistema nº2 Unidad Mesoterziaria Oviedo-Cangas de Onís según la distribución en Sistemas hidrogeológicos establecida en el (IGME, 1980; 1982,a; 1982.b; 1984).

Los materiales permeables que constituyen los acuíferos principales son las formaciones cretácicas constituidas por arenas y areniscas y por calizas y dolomías, además se deben tener en cuenta que, aunque con menor importancia, los materiales cuaternarios de los aluviales de los ríos que atraviesan la masa. Los principales cursos de agua superficiales son los ríos Sella, Piloña, Nora, Noreña y Nalón entre otros.

Esta masa de agua vierte hacia dos cuencas hidrológicas superficiales diferentes: la cuenca del Sella hacia el oriente y la cuenca del Nalón hacia el occidente. Por lo que se propone una subdivisión en dos recintos:

- ES018MSBT012-006S01 Oviedo: Constituido por materiales que descargan a la cuenca del río Nalón
- ES018MSBT012-006S02 Cangas de Onís: Constituido por materiales que descargan a la cuenca del río Sella

Sin embargo, se debe tener en consideración que la cuenca subterránea probablemente no coincida con la cuenca superficial ya que los acuíferos cretácicos se encuentran en parte confinados bajo los materiales del Terciario. Por lo que se estima necesario que se realice un estudio hidrogeológico de mayor detalle complementado con geofísica y/o sondeos mecánicos.

Fuentes Bibliográficas

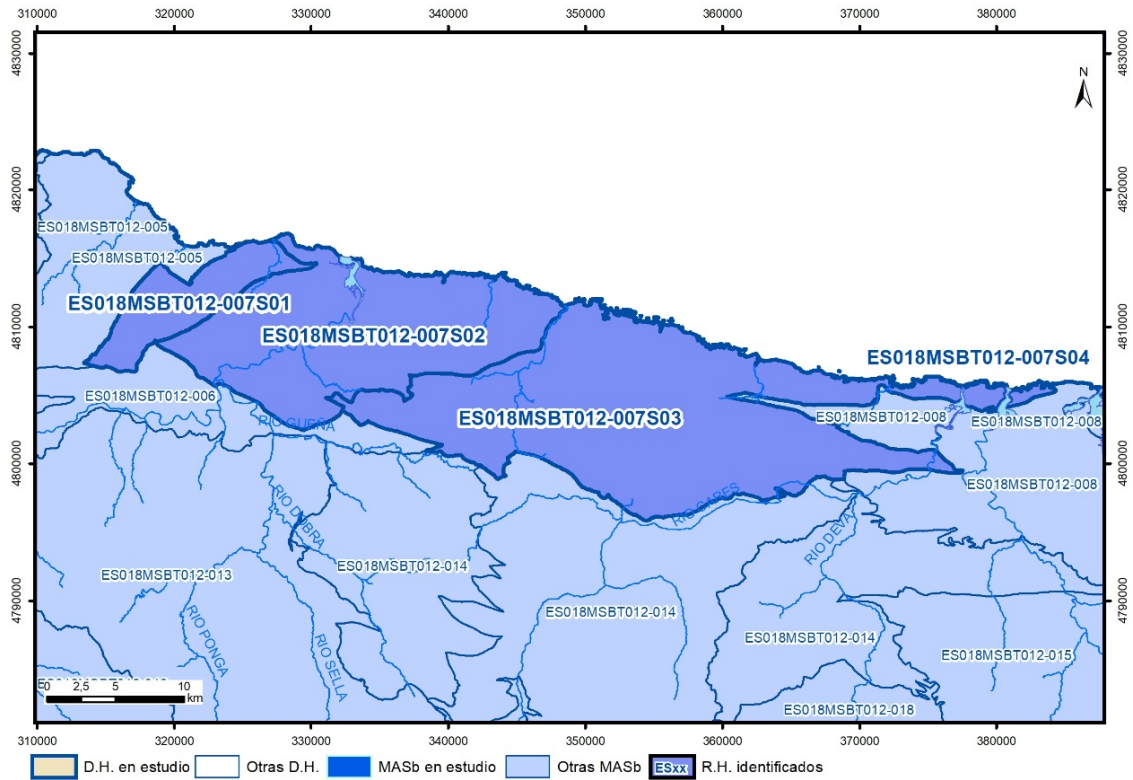
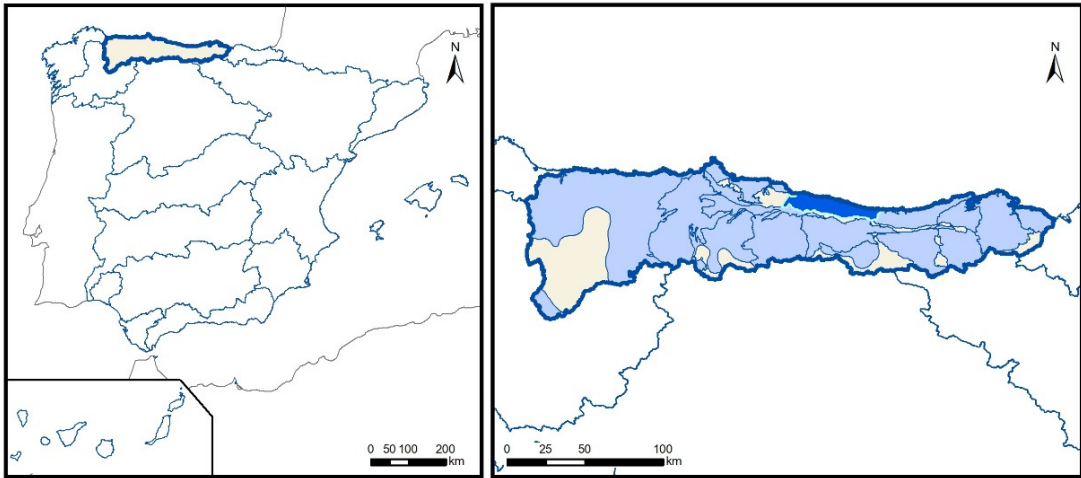
- Bernárdez Rodríguez, E. 1994. Unidades litoestratigráficas del Cretácico de la Depresión Central Asturiana. Cuadernos Geol. Ibérica, 18 (2), 11-25.
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- González Fernández, B, Gutiérrez Claverol, M. y Menéndez Casares, E. (2005): Caracterización hidrogeológica de la sucesión cretácica en el sector central de Asturias (Oviedo, NO de España). Boletín Geológico y Minero, 116(3): 231-245.
- González Fernández, B, Menéndez Casares, E., Gutiérrez Claverol, M. y García-Ramos, J.C. 2004. Litoestratigrafía del sector occidental de la cuenca cretácica de Asturias. Trabajos de Geología (Univ. de Oviedo), 24: 43-80.
- González Fernández, B. 2001. Cartografía, hidrogeología y modelo hidrogeológico del Cretácico y Terciario del concejo de Oviedo. Tesis Doctoral, Dpto. Explot. y Prosp. Minas, Univ. de Oviedo (inérita).
- Gutiérrez Claverol, M. 1972. Estudio geológico de la Depresión Mesoterziaria Central de Asturias. Tesis Doctoral, Univ. de Oviedo (inérita).

- Gutiérrez Claverol, M. y Torres Alonso, M. 1995. Geología de Oviedo. Descripción, recursos y aplicaciones. Ed. Paraíso, 276 pp.
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.206 Oviedo-Cangas de Onís.
- ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- Menéndez Casares, E. y González Fernández, B. (2008): Rasgos hidrogeológicos de interés para la ordenación del territorio de la cuenca Oviedo – Siero (Zona Central de Asturias). VII Congreso Geológico de España, Las Palmas de Gran Canaria, 14-18 de Julio.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-007

Llanes-Ribadesella

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Sueve	ES018MSBT012-007S01
Ribadesella	ES018MSBT012-007S02
Llanes	ES018MSBT012-007S03
Prellezo	ES018MSBT012-007S04



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.16 Llanes-Ribadesella y en su sector oriental incluye una pequeña parte de la Unidad 01.15 Santillana-San Vicente de la Barquera (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990). Según la subdivisión en sistemas hidrogeológicos establecida en el PIAS (1982) se corresponde con los subsistemas “Sierra del Sueve”, “Acuíferos Costeros de Ribadesella”, “Unidad de Mofrechu”, “Acuíferos Costeros de Llanes” y “Sierra del Cuera” del Sistema nº3 Caliza de Montaña cántabro-astur. Si bien un pequeño sector en la zona oriental estaba incluido en el subsistema Unidad Mesoterciaria costera, dentro del Sistema acuífero nº4 Sinclinal de Santander-Santillana y zona de San Vicente de la Barquera. Los principales cursos de agua que atraviesan la masa de agua sur-norte son el río Sella, el arroyo de las Cabras, el río Purón, y río el Deva, aunque también debe tenerse en consideración sus afluentes.

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas carboníferas, principalmente en la Caliza de Montaña (formaciones Barcaliente y Valdeteja, Carbonífero Inferior-Medio). Si bien, en el sector orientan afloran sedimentos cretácicos y terciarios que constituyen los principales acuíferos de la MASBT ES018MSBT012-008 Santillana-San Vicente de la Barquera, por lo que se sugiere que este sector sea incorporado a dicha masa. Se han delimitado 3 recintos hidrogeológicos:

- ES018MSBT012-007S01 Sueve: se trata de un acuífero carbonatado carbonífero bien delimitado e incluye además los sedimentos silíceos ordovícicos.
- ES018MSBT012-007S02 Ribadesella: incluye los materiales permeables carboníferos que afloran en la cuenca hidrográfica del Río Sella junto con algún pequeño curso de agua de menor entidad.
- ES018MSBT012-007S03 Llanes: incluye los afloramientos carbonatados presentes en las cuencas de los ríos costeros que vierten al Mar Cantábrico y cuya descarga tiene lugar a dicho mar.

Por otra parte, en la zona oriental, se ha modificado el límite ya que se estima oportuno sugerir que se incluya en la masa de agua subterránea ES018MSBT012-008. La justificación se encuentra en que los materiales aflorantes se corresponden con sedimentos cretácicos y terciarios con diferencias notables en su naturaleza geológica, así como y comportamiento hidrogeológico. Es probable, sin embargo, que exista conexión hídrica en los sectores en los que los afloramientos permeables están en contacto. No se dispone de información suficiente para conocer en detalle el funcionamiento hidrogeológico en esta zona.

Fuentes Bibliográficas

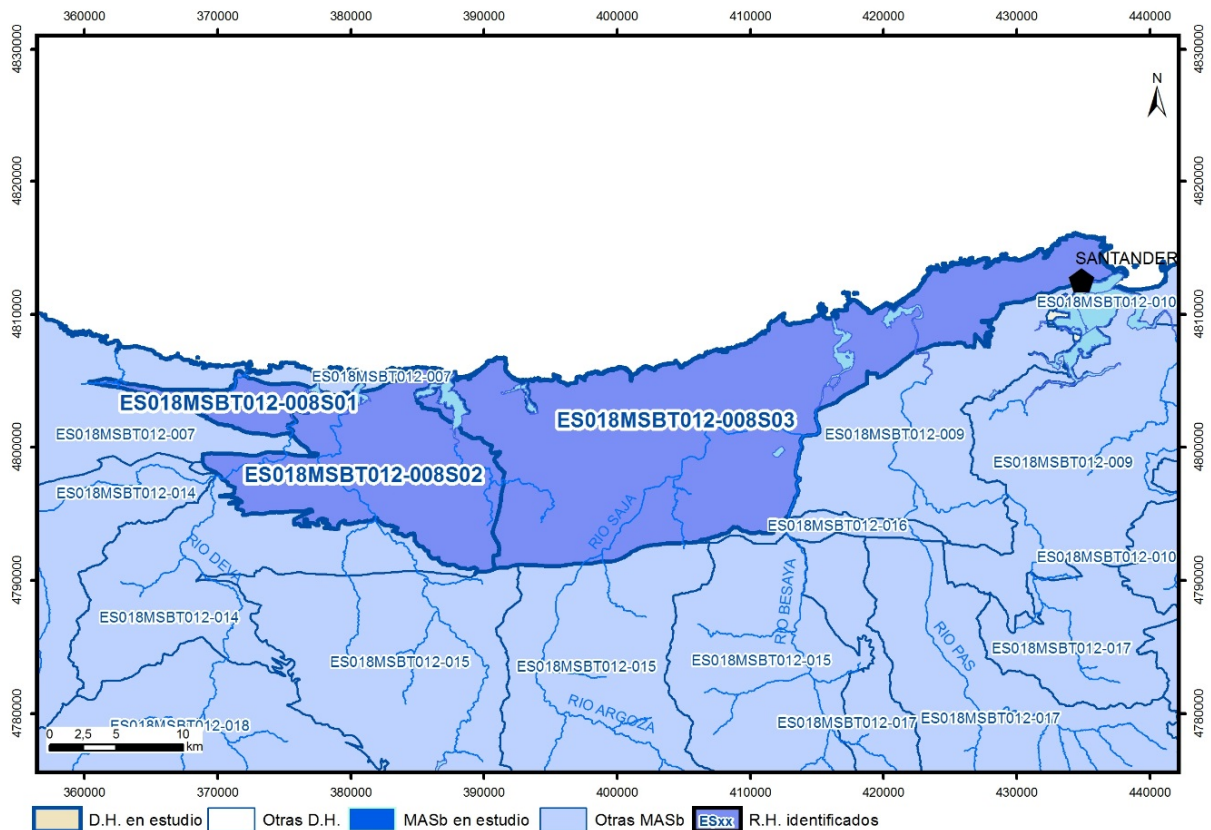
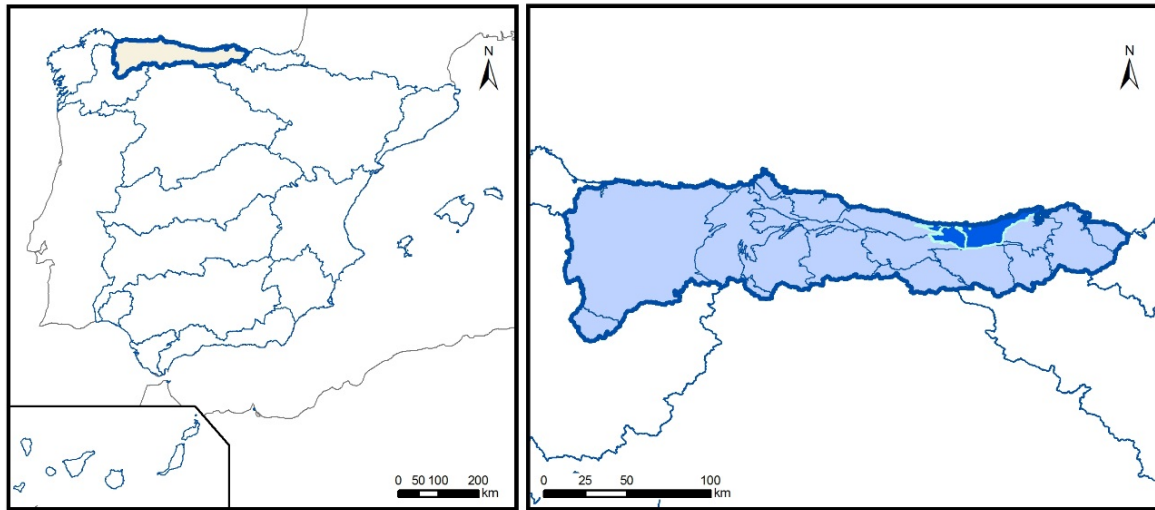
- Blanco-Ferrera, S., Sanz-López, J., García-López, S., Bastida, F. (2017) Tectonothermal evolution of the northeastern Cantabrian zone (Spain) *International Journal of Earth Sciences*, 106 (5), pp. 1539-1555.
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- Chesnel, V., Samankassou, E., Merino-Tomé, Ó., Fernández, L.P., Villa, E. (2016). Facies, geometry and growth phases of the Valdorria carbonate platform (Pennsylvanian, northern Spain). *Sedimentology*, 63 (1), pp. 60-104.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)

- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.207 Llanes-Ribadesella.
- ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- ITGE (1989): Estudios de asesoramiento en materia de aguas subterráneas a organismos de Cuenca y Comunidades autónomas (1989-91). Asturias. Estudio Hidrogeológico para abastecimiento a la población de Ribadesella (T.M de Ribadesella).
- ITGE-DGOH (1999): Programa de Actualización del Inventario Hidrogeológico (P.A.I.H.). Estudio Hidrogeológico de la Unidad 01.16 LLANES-RIBADESELLA
- Jiménez-Sánchez, M., Ruiz, S.A., Farias, P., García-Sansegundo, J., Canto Toimil, N. (2004). Geomorphological features of Tito Bustillo Cave and Ardines karstic massif (Ribadesella, cantabrian coast, Northern Spain) [Geomorfología de la Cueva de Tito Bustillo y del macizo kárstico de Ardines (Ribadesella, costa cantábrica, Norte de España)]
- Porta, G.D., Bahamonde, J.R., Kenter, J.A.M., Verwer, K. (2017) The Sierra del Cuera (Pennsylvanian microbial platform margin) in Asturias, north Spain. AAPG Bulletin, 101 (4), pp. 543-551.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52

ES018MSBT012-008

Santillana-San Vicente de la Barquera

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Colombres	ES018MSBT012-008S01
Saja	ES018MSBT012-008S02
Nansa-Escudo	ES018MSBT012-008S03



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.15 Santillana-San Vicente de la Barquera, según la división en Unidades (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con los subsistemas 4ª Unidad de San Román, 4B Unidad de Comillas y 4C Unidad Mesoterciaria costera, acorde con la distribución en Sistemas hidrogeológicos establecida en el PIAS ((IGME, 1980; 1982,a; 1982.b; 1984).

Los materiales permeables que constituyen los acuíferos principales se corresponden con las formaciones calcáreas del Cretácico superior-Terciario y del Cretácico, si bien, también se localizan afloramientos de calizas y dolomías del Jurásico, además de los materiales cuaternarios de los aluviales asociados a los ríos que atraviesan la masa. Los principales cursos de agua superficiales son los ríos Deva, Nansa, Besaya, Saja, Pas y del Escudo.

Se ha considerado oportuno sugerir la subdivisión en dos recintos hidrogeológicos:

- ES018MSBT012008S01 Colombres: los materiales aflorantes se corresponden con los sedimentos calcáreo-dolomíticos cretácicos y del Cretácico superior-Terciario.
- ES018MSBT012-008S02 Saja: se corresponde en gran parte con el subsistema 4C Unidad Mesoterciaria Costera, según la delimitación del PIAS. Se incluyen los dos niveles acuíferos principales: el constituido por calizas, calcarenitas y dolomías del Cretácico terminal-Terciario y el formado por la sucesión de niveles cretácicos de calizas, calcarenitas con niveles de areniscas, limos y margas intercalados.
- ES018MSBT012-008S03 Nansa-Escudo: incluye los afloramientos carbonatados presentes en los subsistemas 4ª Unidad de San Román y 4B Unidad de Comillas, según la nomenclatura establecida en el PIAS. Incluye los acuíferos principales de la masa de agua subterránea, constituidos por materiales cretácicos Aptiense-Albiense-Cenomaniense que localizan en la zona central de la MSBT. Y, además, al este, las calizas, calcarenitas y dolomías del Cretácico terminal-Terciario forman un acuífero de menor importancia hidrogeológica.

En esta masa de agua, en el recinto ES018MSBT012-008S03, es reseñable la existencia de una explotación minera de gran importancia ubicada sobre materiales calcáreos y puede tener cierta influencia sobre las aguas subterráneas, tanto desde el punto de vista cualitativo, como cuantitativo. Se trata de la mina de Reocín (yacimiento de zinc), que se explotó durante 147 años hasta que, en 2003, cerró definitivamente. Durante su explotación se llevó a cabo la depresión del nivel piezométrico mediante un sistema de bombeo con una extracción del orden de 1 m³/s (www.azsa.es), desde el cese de la explotación minera está teniendo lugar una recuperación controlada de los niveles piezométricos.

Fuentes Bibliográficas

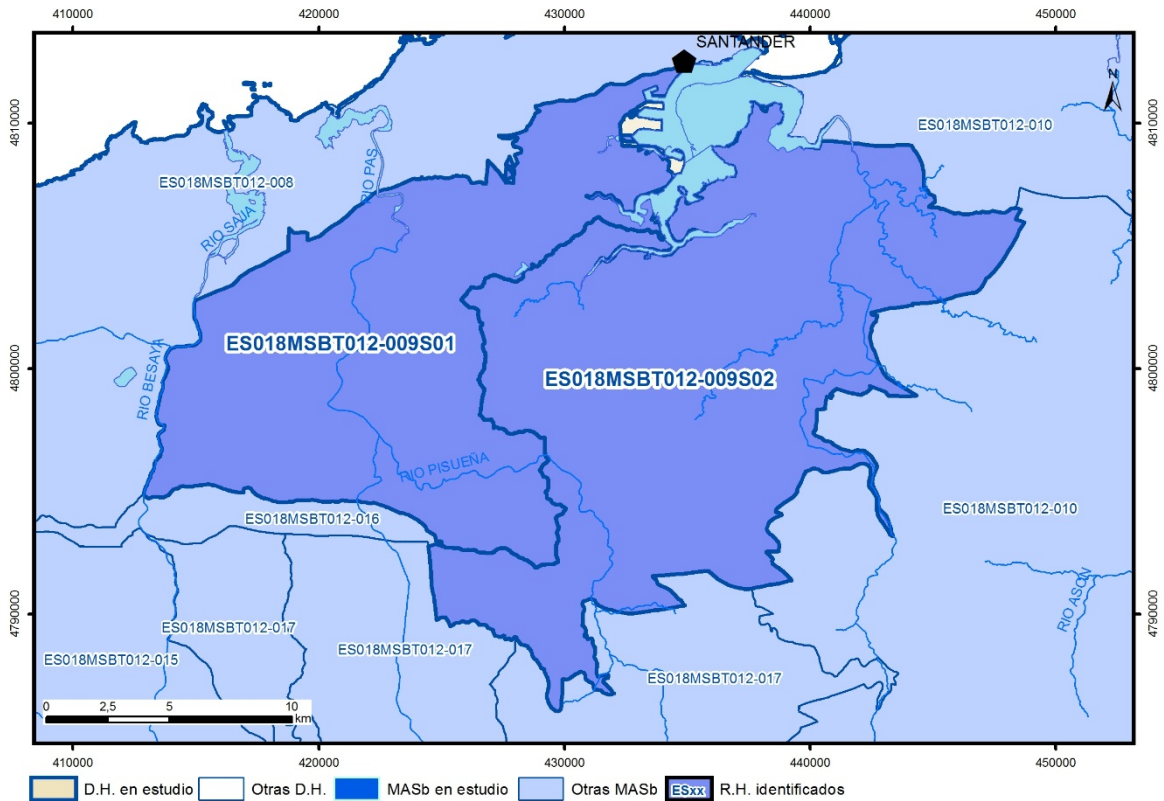
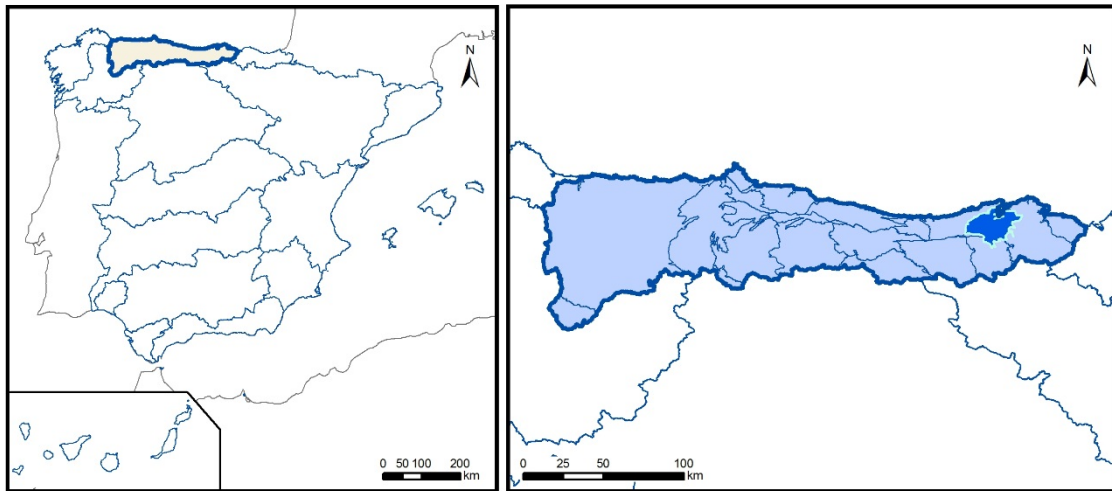
- Bustillo Revuelta, M., & Ordoñez Delgado, S. (1985). (Pb- Zn ores of the Reocin type in the eastern sector of the Cantabrian Mts. A comparative and genetic study, Spain). | Los yacimientos Pb-Zn del tipo Reocin en el sector oeste de Cantabria: estudio comparativo y aspectos genéticos. Boletín Geológico Y Minero, 96(6).
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares

- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- Fernández-Gil, Reinoso J., Fernández G. (1992) El karst de la Mina Reocín: Un problema hidrológico. Jornadas sobre tecnología del agua en la minería. Publicaciones IGME.
- Fernández-González, J.R.; Alonso, J.A.; Rueda, J.M. (2009). El cierre de la Mina de Reocín. Oportunidades de futuro. Panel Minería y Gestión Ambiental.
- Fernández-González, J.R.; Alonso, J.A.; Loredó, J.L. (2008). La inundación de la mina de Reocín. Trabajo Ganador del IX Premio Carlos Ruiz Celaá.
- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.208 Santillana-San Vicente de la Barquera.
- López Arechavala, G. (2003). Realización de estudios previos a la definición geométrica de la unidad hidrogeológica vinculada a la mina de Reocín (Cantabria). 26 pp. Inédito. Fondo documental del IGME (www.igme.es).
- Meléndez, M. Informes relativos al seguimiento ambiental de la inundación de la mina de Reocín (2005 a 2008). Proyecto “Clausura y restauración de la explotación minera de AZSA en Reocín”
- Pendás, F.; Cienfuegos, P; García, R.; Cueva, J.M.; Pelayo, C.; Loredó, J. (2007). Consequences of pumping cessation at Reocin Mine, Cantabria (Spain). IMWA Symposium 2007: Water in Mining Environments, R. Cidu & F. Frau (Eds), 27th – 31st May 2007, Cagliari, Italy
- Perez, A. A., & Arias, C. P. (1989). Reocin mine. Mining Magazine, 160(8).
- Rodríguez González, M.L., Rebollar Quirós, A., Arquer Prendes-Pando, F. (2007). Informe sobre los efectos medioambientales observados en la mina de Reocín (Cantabria), y su entorno, como consecuencia de su inundación. Proyecto: “Seguimiento y análisis del control medioambiental sobre el proceso de inundación de la mina de Reocín (T.M. Reocín) y el estudio de hundimientos producidos en el T.M. de Camargo (Cantabria)”. 103 pp. Inédito. Fondo documental del IGME (www.igme.es).
- Rodríguez González, M.L. y Bros, T. (2007-2013). Informes de evolución de la piezometría y la calidad química en el proceso de inundación de la mina de Reocín (Cantabria). Proyecto: “Seguimiento y análisis del control medioambiental sobre el proceso de inundación de la mina de Reocín (T.M. Reocín) y el estudio de hundimientos producidos en el T.M. de Camargo (Cantabria)”. Inéditos. Fondo documental del IGME (www.igme.es).
- Rodríguez González, M.L. y Bros, T. González Fernández, L.A, Muñoz pascual, I. (2008). Estudio de la interrelación del acuífero de Reocín y el río Saja y actualización del modelo hidrodinámico del acuífero (Cantabria). 155 pp. Inédito. Fondo documental del IGME (www.igme.es)
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52
- Soningeo (2014). Asistencia técnica para la elaboración de un programa para el control del estado de los recursos hídricos subterráneos (acuíferos) y estudio de captación en el ámbito de la Mancomunidad de Municipios sostenibles de Cantabria en el marco del Proyecto “adaptaclima II), del programa de cooperación territorial sudoeste europeo (sudoe).

ES018MSBT012-009

Santander-Camargo

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Camargo	ES018MSBT012-009S01
Cabárceno	ES018MSBT012-009S02



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde en parte con la Unidad Hidrogeológica 01.11 Santander-Camargo, según la división en Unidades (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 4D Unidad diapirizada de Santander, acorde con la distribución en Sistemas hidrogeológicos establecida en el (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

En esta masa de agua se sugiere la diferenciación de 2 recintos hidrogeológicos:

- ESO18MSBT012-009S01 Camargo: incluye el acuífero de Camargo, constituido por calizas aptienses y cuya descarga tiene lugar a la cuenca hidrográfica del río Pas y a la Bahía de Santander, y también abarca los materiales de distinta naturaleza que afloran en la cuenca del río Pas.
- ESO18MSBT012-009S02 Cabárceno: los materiales permeables se corresponden con calizas y calcarenitas dolomitizadas del Aptiense-Albiense Inferior -Medio, Albiense. Se incluyen en este recinto además los materiales aflorantes en las cuencas hidrográficas de los ríos Miera y de la Mina y Arroyo de Pámanes, fundamentalmente.

Fuentes Bibliográficas

- IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es)
- ITGE (1982). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias). Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- IGME (2012). Investigación hidrogeológica en el Valle del Pas.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.208 Santillana-San Vicente de la Barquera.
- Fernández-Gil, Reinoso J., Fernández G. (1992) El karst de la Mina Reocín: Un problema hidrológico. Jornadas sobre tecnología del agua en la minería. Publicaciones IGME.
- Fernández-González, J.R.; Alonso, J.A.; Rueda, J.M. (2009). El cierre de la Mina de Reocín. Oportunidades de futuro. Panel Minería y Gestión Ambiental.
- Fernández-González, J.R.; Alonso, J.A.; Loredó, J.L. (2008). La inundación de la mina de Reocín. Trabajo Ganador del IX Premio Carlos Ruiz Celaá.
- Pendás, F.; Cienfuegos, P; García, R.; Cueva, J.M.; Pelayo, C.; Loredó, J. (2007). Consequences of pumping cessation at Reocin Mine, Cantabria (Spain). IMWA Symposium 2007: Water in Mining Environments, R. Cidu & F. Frau (Eds), 27th – 31st May 2007, Cagliari, Italy
- López Arechavala, G. (2003). Realización de estudios previos a la definición geométrica de la unidad hidrogeológica vinculada a la mina de Reocín (Cantabria). 26 pp. Inédito. Fondo documental del IGME (www.igme.es).
- Rodríguez González, M.L., Rebollar Quirós, A., Arquer Prendes-Pando, F. (2007). Informe sobre los efectos medioambientales observados en la mina de Reocín (Cantabria), y su

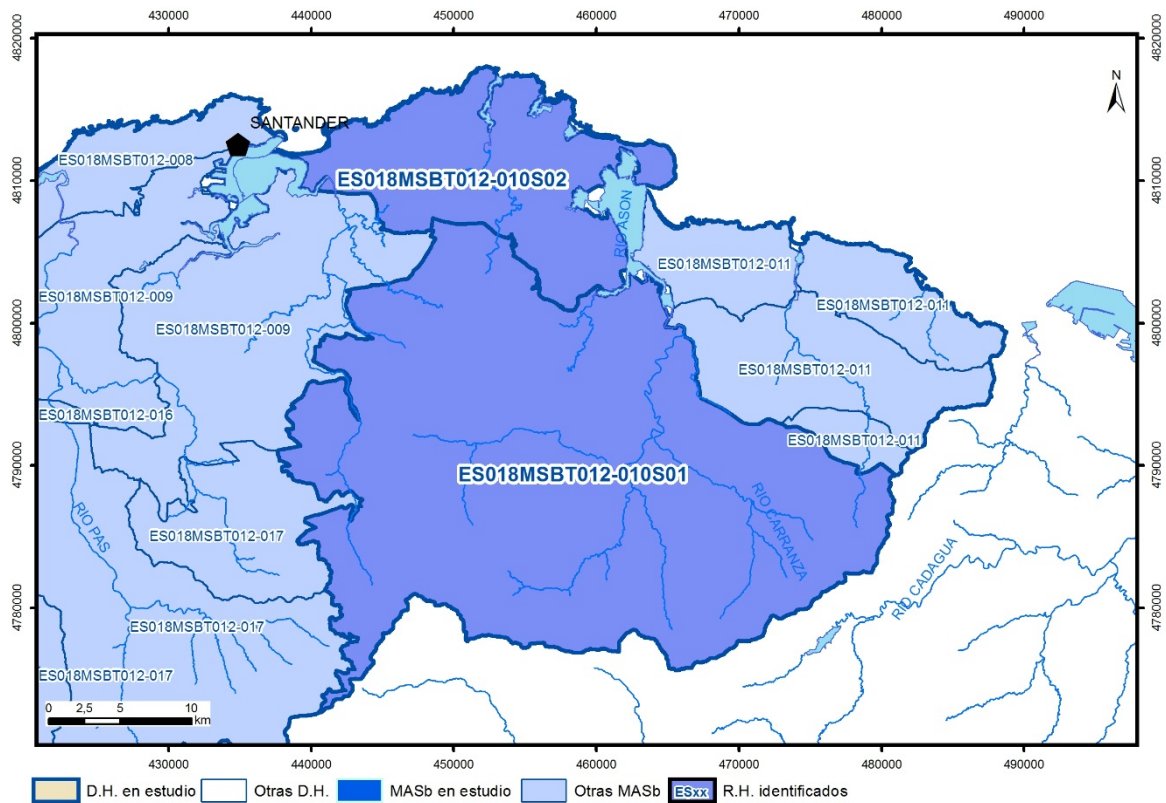
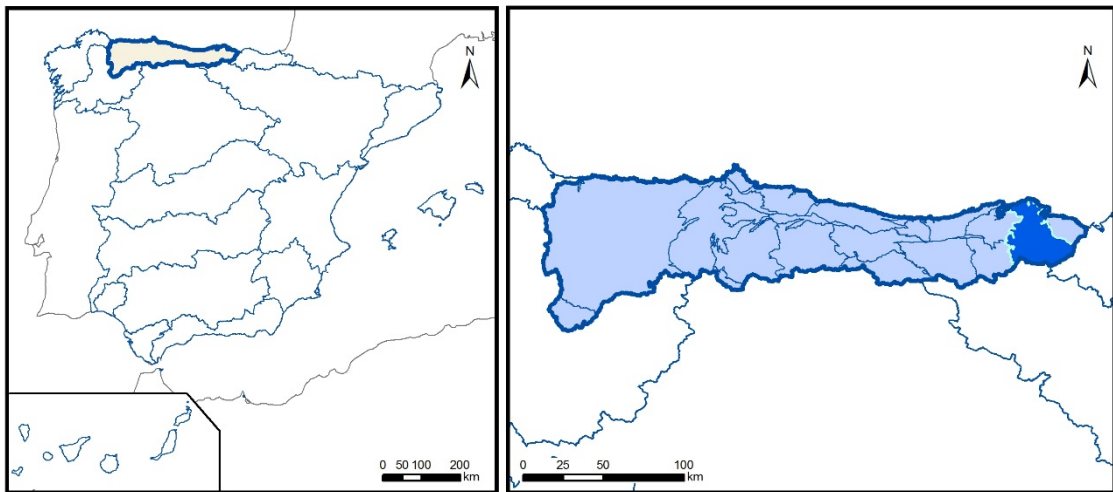
entorno, como consecuencia de su inundación. Proyecto: "Seguimiento y análisis del control medioambiental sobre el proceso de inundación de la mina de Reocín (T.M. Reocín) y el estudio de hundimientos producidos en el T.M. de Camargo (Cantabria)". 103 pp. Inédito. Fondo documental del IGME (www.igme.es).

- Rodríguez González, M.L. y Bros, T. (2007-2013). Informes de evolución de la piezometría y la calidad química en el proceso de inundación de la mina de Reocín (Cantabria). Proyecto: "Seguimiento y análisis del control medioambiental sobre el proceso de inundación de la mina de Reocín (T.M. Reocín) y el estudio de hundimientos producidos en el T.M. de Camargo (Cantabria)". Inéditos. Fondo documental del IGME (www.igme.es).
- Rodríguez González, M.L. y Bros, T. González Fernández, L.A, Muñoz pascual, I. (2008). Estudio de la interrelación del acuífero de Reocín y el río Saja y actualización del modelo hidrodinámico del acuífero (Cantabria). 155 pp. Inédito. Fondo documental del IGME (www.igme.es)
- Meléndez, M. Informes relativos al seguimiento ambiental de la inundación de la mina de Reocín (2005 a 2008). Proyecto "Clausura y restauración de la explotación minera de AZSA en Reocín".
- Bustillo Revuelta, M., & Ordoñez Delgado, S. (1985). (Pb- Zn ores of the Reocin type in the eastern sector of the Cantabrian Mts. A comparative and genetic study, Spain). Los yacimientos Pb-Zn del tipo Reocin en el sector oeste de Cantabria: estudio comparativo y aspectos genéticos. Boletín Geológico Y Minero, 96(6).
- Pérez, A. A., & Arias, C. P. (1989). Reocin mine. Mining Magazine, 160(8).
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-010

Alisas-Ramales

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Ramales	ES018MSBT012-010S01
Noja-Santoña	ES018MSBT012-010S02



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde en parte con la Unidad Hidrogeológica 01.10 Alisas-Ramales, según la división en Unidades (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 6D Unidad de Alisas-Ramales, acorde con la distribución en Sistemas hidrogeológicos establecida en el (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

En esta masa de agua se sugiere la diferenciación de 2 recintos hidrogeológicos acorde con lo planteado en DGOHCA, 1998. Los acuíferos principales en todos los recintos están constituidos por calizas compactas y dolomías del Complejo Urgoniano, que se disponen sobre materiales impermeables. Los materiales carbonatados tienen cierta continuidad lateral, por lo que su diferenciación en recintos resulta compleja. De esta forma, se sugiere que la siguiente delimitación:

- ESO18MSBT012-010S01 Ramales: Se corresponde con la antigua unidad 01.10 Alisas-Ramales, a excepción del sector oriental. Destaca el intenso desarrollo de la karstificación, que da lugar a la presencia de grandes sistemas de kársticos. Descarga por el oeste al río Miera, por el noroeste al manantial de Aguanaz, de forma difusa al arroyo Revilla y a los ríos Aguanaz y Pontones; y al norte, las salidas se producen hacia la cuenca del río Clarín. Por otra parte, la zona septentrional es drenada, en su mayor parte, por el río Asón, que, junto con sus afluentes, que recoge las descargas de numerosos manantiales. El sector suroriental es drenado a través de los ríos Silencio y Ruahermosa.
- ESO18MSBT012-010S02 Noja-Santoña: la descarga tiene lugar directamente al Mar Cantábrico, a las marismas de Santoña y a través de pequeños manantiales que son drenados hacia las rías de Cabo Quejo y Argoños.

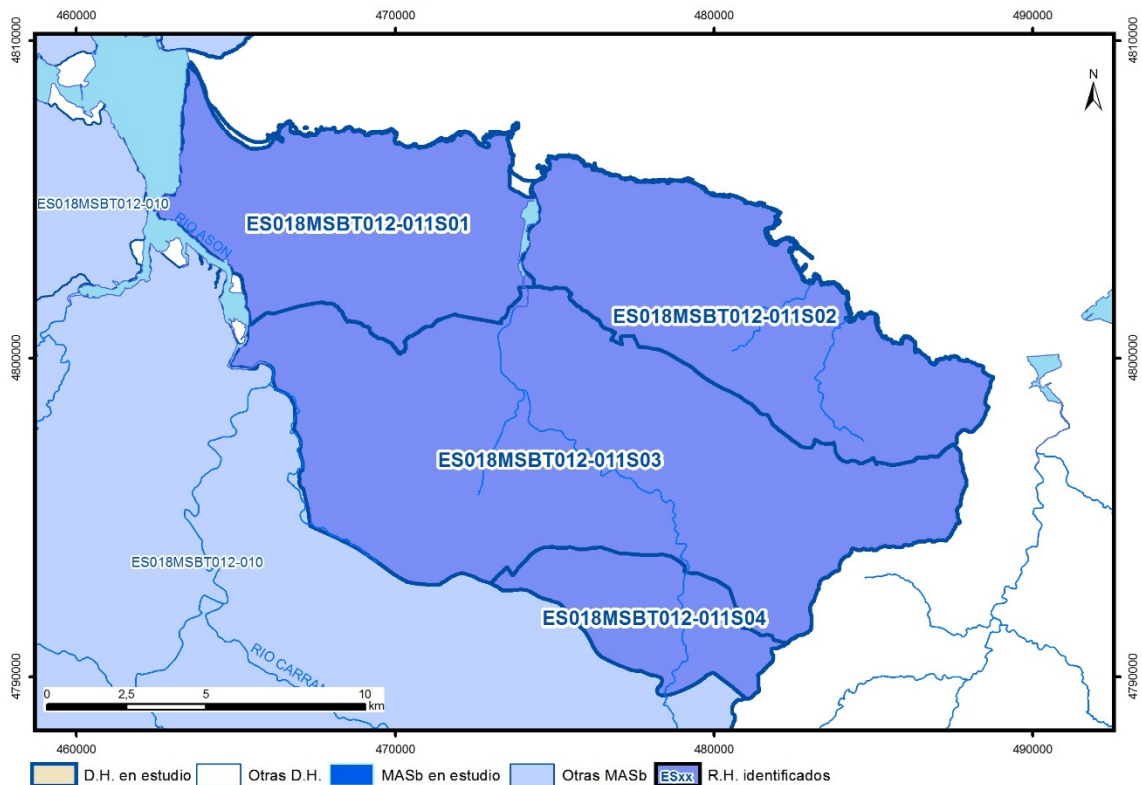
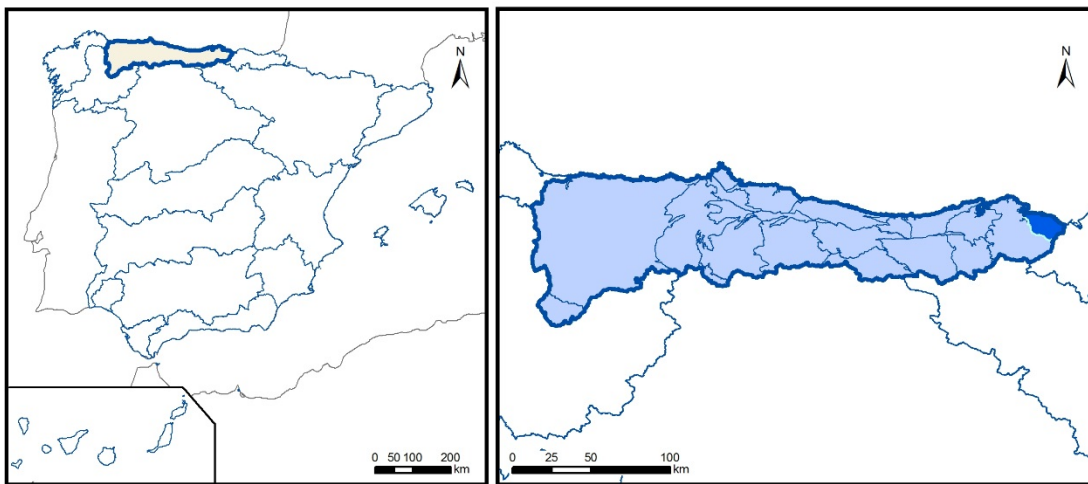
Fuentes Bibliográficas

- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- DGOHCA (1998). Estudio de las unidades hidrogeológicas 01.09 Castro Urdiales-Ajo y 01.10 Alisas-Ramales (Cantabria). Programa: Actualización inventario recursos subterráneo. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Cantabria).
- IGME (1986): Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Santander). PIAS 1ª Fase. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.208 Santillana-San Vicente de la Barquera.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-011

Castro Urdiales

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Liendo	ES018MSBT012-011S01
Castro Urdiales	ES018MSBT012-011S02
Ampuero	ES018MSBT012-011S03
Trucios	ES018MSBT012-011S04



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua se corresponde en parte con la Unidad Hidrogeológica 01.09 Castro Urdiales según la división en Unidades (DGOH – IGME, 1988; DGOHCA, 1998; Servicio Geológico, 1990) y con la zona oriental del subsistema 6B Unidad de Ajo, acorde con la distribución en Sistemas hidrogeológicos establecida en el (IGME, 1986; 1984).

En esta masa de agua se sugiere la diferenciación de 4 recintos hidrogeológicos acorde con lo planteado en DGOHCA, 1998. Los acuíferos principales en todos los recintos están constituidos por calizas compactas y dolomías del Complejo Urgoniano, que se disponen sobre materiales impermeables. Los materiales carbonatados constituyen recintos más o menos aislados, por lo que se sugiere que la siguiente delimitación:

- ES018MSBT012-011S01 Liendo: el drenaje de este recinto tiene lugar principalmente, directamente al Mar Cantábrico, a dos surgencias de cierta importancia (Fuente de Iseca y Manantial de Oriñón), así como a través de otros manantiales menores y cursos de agua.
- ES018MSBT012-011S02 Castro Urdiales: la descarga de los afloramientos situados en la zona norte tiene lugar principalmente al Mar Cantábrico, mientras que la zona meridional drena a través de los manantiales La Suma y La Cueva y de forma difusa mediante manantiales menores y cursos de agua.
- ES018MSBT012-011S03 Ampuero: las descargas de este recinto tienen lugar a través del río Agüera, en su parte media y desembocadura y al río Ruahermosa en la parte occidental del recinto.
- ES018MSBT012-011S04 El Juncal: el drenaje tiene lugar mayoritariamente a través del río Agüera en su curso alto.

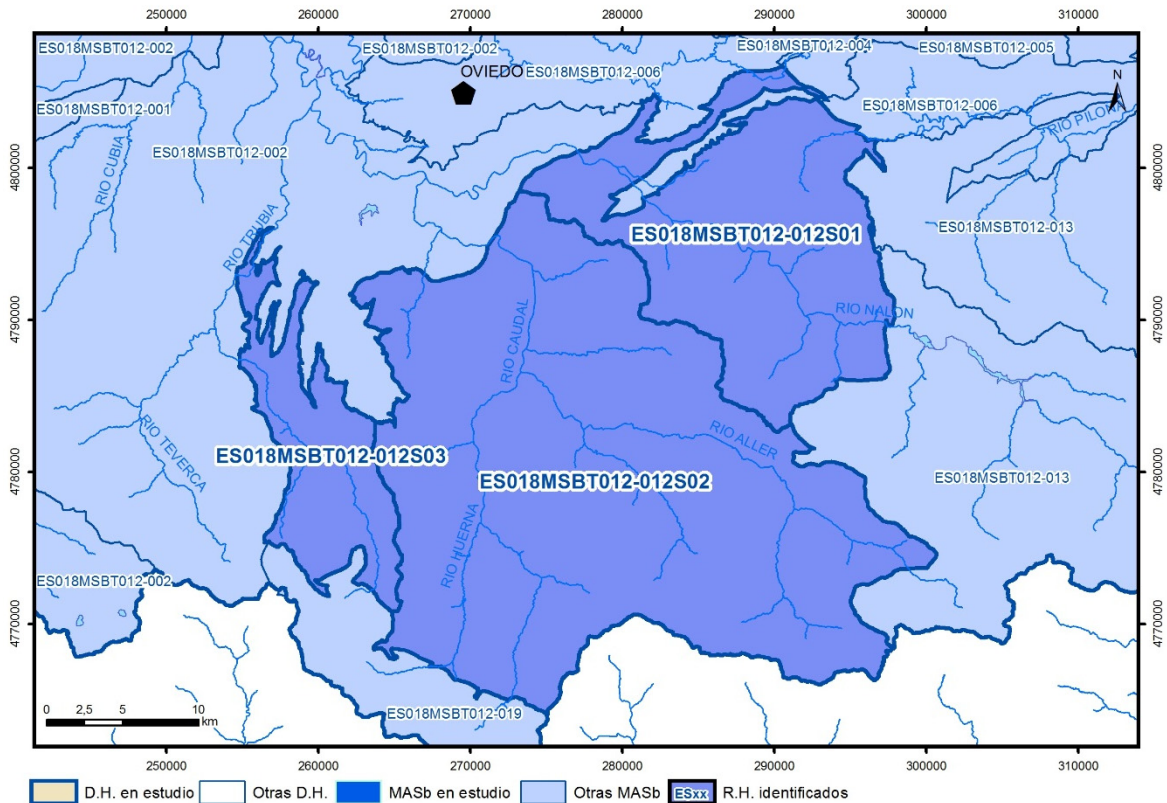
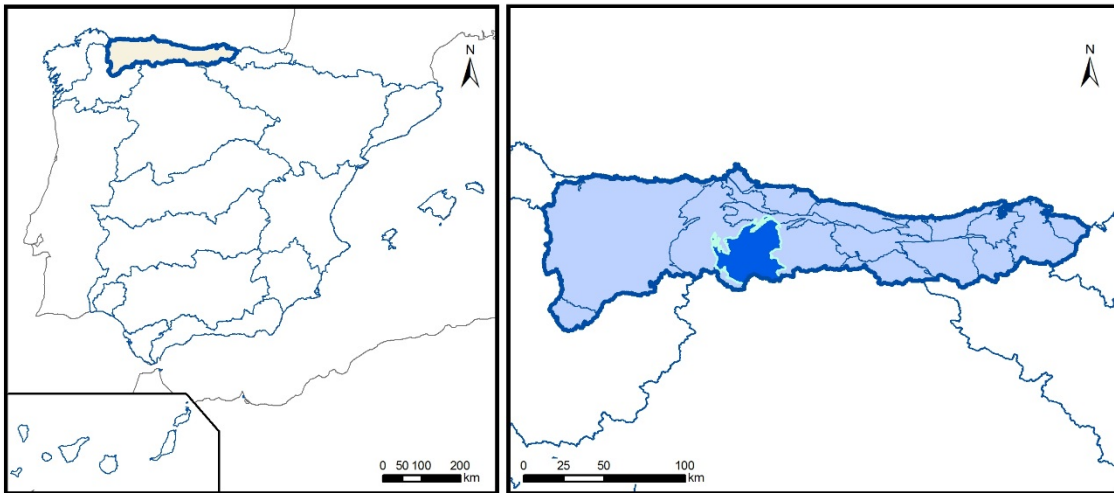
Fuentes Bibliográficas

- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares
- DGOHCA (1998). Estudio de las unidades hidrogeológicas 01.09 Castro Urdiales-Ajo y 01.10 Alisas-Ramales (Cantabria). Programa: Actualización inventario recursos subterráneo. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME (1984). Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Cantabria).
- IGME (1986): Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Santander). PIAS 1ª Fase. Base documental del IGME (www.igme.es).
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.211 Castro Urdiales.
- ITGE (1988). Estudios de asesoramiento técnico y apoyo en materia de aguas subterráneas en Cantabria (1987/88). Estudio hidrogeológico para abastecimiento a la población de Montealegre. Término municipal de Castro Urdiales.
- ITGE (1991). Estudios de asesoramiento en materia de aguas subterráneas a organismos de Cuenca Y Comunidades Autónomas (1988-91). Cantabria. Estudio hidrogeológico complementario con aguas subterráneas a la población de Castro Urdiales (T.M de Castro Urdiales).
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-012

Cuenca Carbonífera Asturiana

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Langreo-Pola de Laviana	ES018MSBT012-012S01
Ríos Huerna-Aller	ES018MSBT012-012S02
Cuenca alta del río Trubia	ES018MSBT012-012S03



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua no se corresponde con ninguna Unidad Hidrogeológica definida previamente (DGOH – IGME, 1988). Se recomienda la subdivisión en 3 recintos atendiendo bien a criterios hidrológicos.

La masa de agua está constituida por formaciones paleozoicas cuyos materiales son predominantemente pizarras, areniscas, conglomerados con algunas pasadas de calizas. Presentan permeabilidad, en general, baja. Los recintos propuestos son:

- ES018MSBT012-012S01 Nalón: corresponde a la cuenca hidrográfica del río Nalón.
- ES018MSBT012-012S02 Caudal: corresponde a las cuencas hidrográficas de los ríos Huera y Aller, que en su convergencia dan lugar al río Caudal.
- ES018MSBT012-012S03 Trubia: se corresponde con la cuenca alta del río Trubia, desde su prácticamente su nacimiento (su origen está situado en la masa de agua (ES018MSBT012-019) hasta su confluencia con el río Teverga.

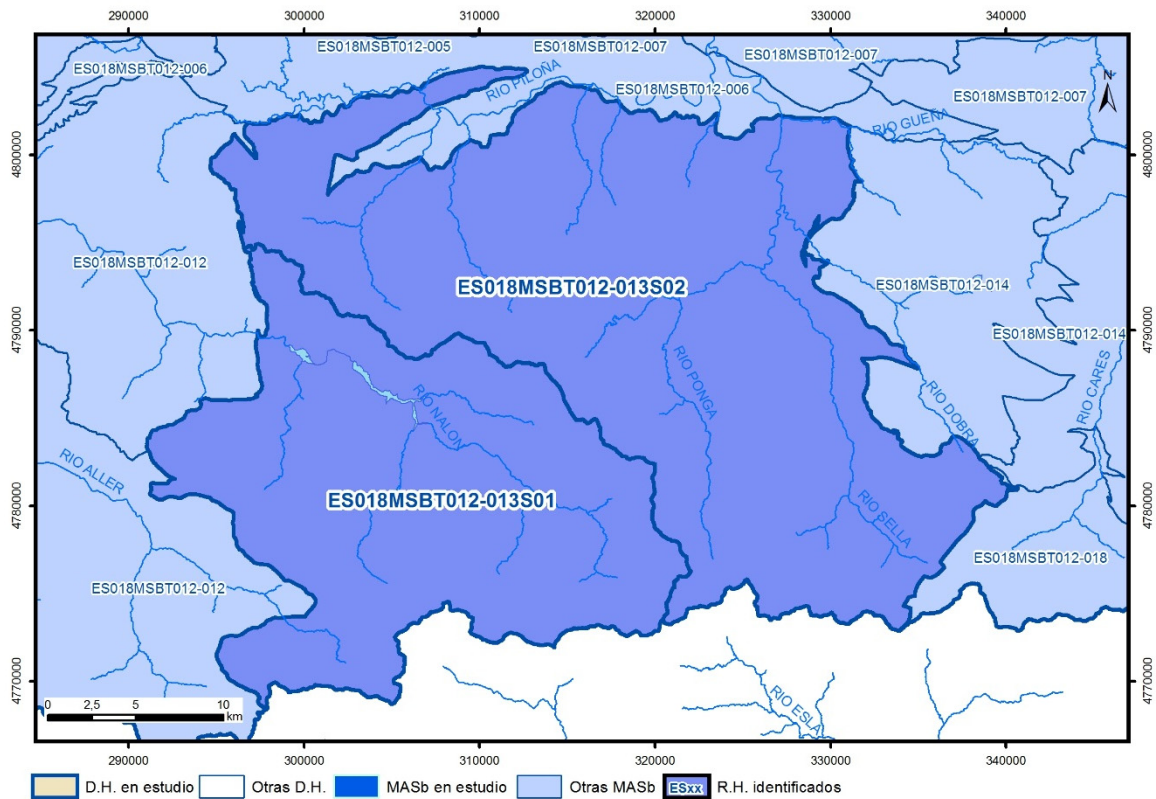
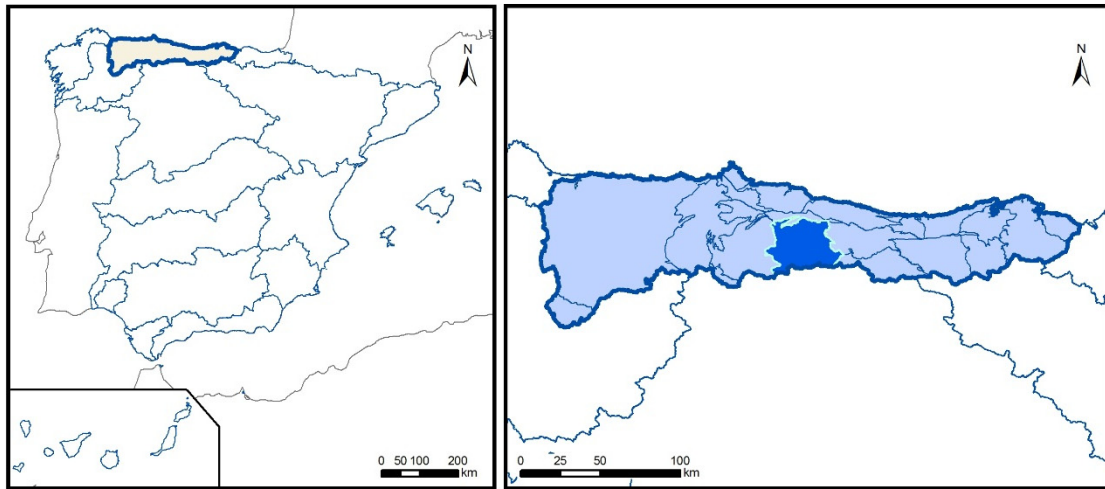
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.212 Cuenca Carbonífera Asturiana.
- Zapico Álvarez, J. (2017). Identificación de los procesos hidrológicos que controlan la calidad del agua en un acuífero aluvial situado bajo un suelo contaminado. Trabajo fin de Master en Ingeniería de Minas. Universidad de Oviedo.

ES018MSBT012-013

Región del Ponga

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Ponga Occidental	ES018MSBT012-013S01
Ponga Oriental	ES018MSBT012-013S02



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 18. Región del Ponga (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 3M Reborde Oriental de Cuenca Carbonífera Asturiana, según la subdivisión establecida anteriormente en el PIAS (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas carboníferas, principalmente en la Caliza de Montaña (formaciones Barcaliente y Valdeteja) que se disponen en bandas intercaladas entre materiales siliciclásticos.

Se propone la delimitación dos recintos hidrogeológicos atendiendo a criterios hidrológicos:

- ES018MSBT013-012S01 Ponga Occidental: incluye los materiales ubicados en la cuenca hidrográfica del río Nalón.
- ES018MSBT012-012S02 Ponga Oriental: incluye los materiales ubicados en la cuenca hidrográfica del río Sella, abarcando las de sus afluentes Piloña Ponga.

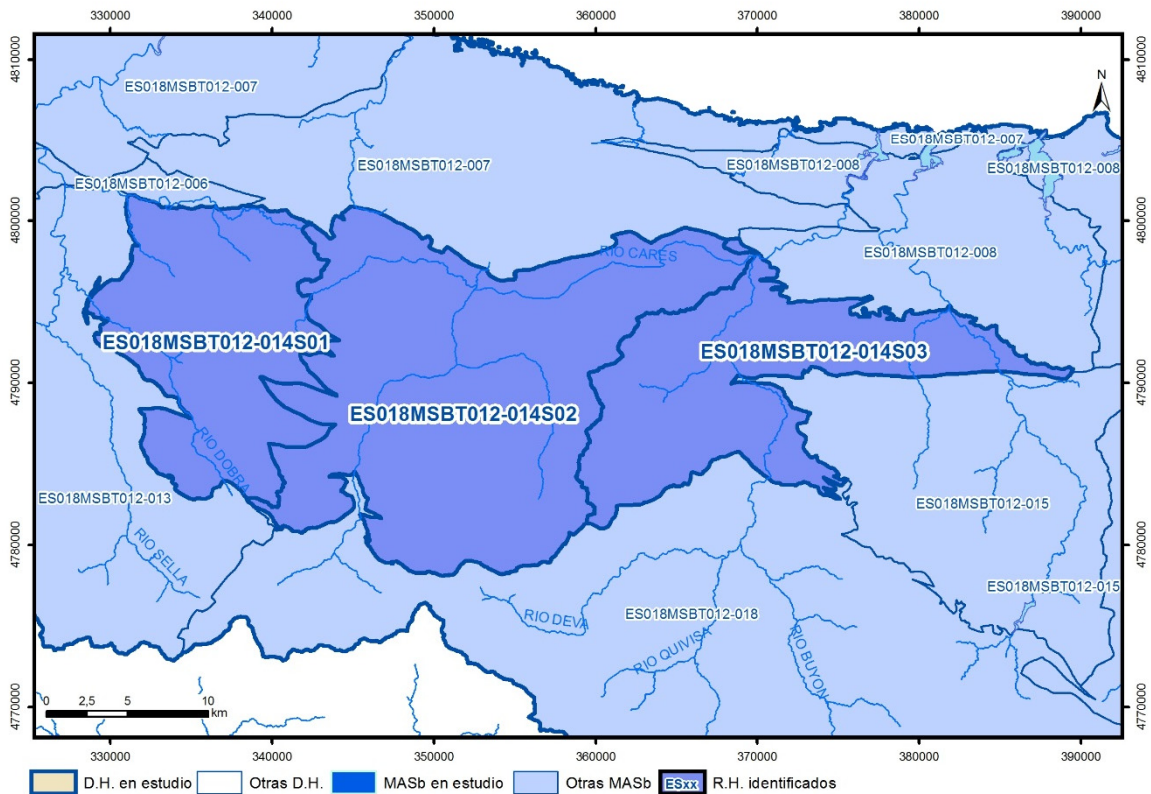
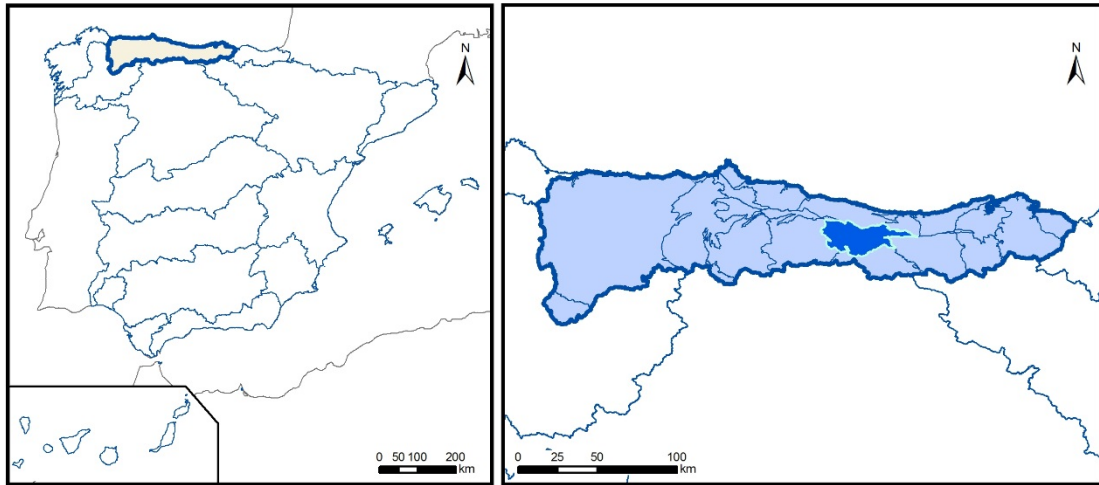
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.212 Cuenca Carbonífera Asturiana.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-014

Picos de Europa-Panes

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Picos Occidental	ES018MSBT012-014S01
Picos Central	ES018MSBT012-014S02
Picos Oriental	ES018MSBT012-014S03



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 17. Picos de Europa Panes (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 3ª Picos de Europa, según la subdivisión establecida anteriormente en el PIAS (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas carboníferas. La compleja estructura geológica ocasionada por la superposición de dos orogenias, ha condicionado la presencia de series calcáreas de más de 2 km de potencia con un gran desarrollo kárstico. La presencia de niveles de menor permeabilidad ha dado como resultado una división en compartimentos de 2 a 108 km³ de volumen delimitado lateral e inferiormente por acuitardos.

Se propone la delimitación de tres recintos hidrogeológicos, si bien, se considera oportuno indicar que mediante investigaciones de mayor detalle estos recintos podrían ser modificados.

- ES018MSBT014-012S01 Picos Occidental: incluye los materiales carbonatados que vierten a las cuencas de los ríos Gueña y Dobra.
- ES018MSBT014-012S02 Picos Central: incluye los materiales carbonatados que vierten a las cuencas de los ríos Cares y Duje.
- ES018MSBT014-012S02 Picos Central: incluye los materiales carbonatados que vierten a las cuencas de los ríos Deva y Urdón.

Fuentes Bibliográficas

- Ballesteros, D. Tesis Doctoral. Geomorfología y evolución geomorfológica de las cuevas alpinas de los Picos de Europa, Cordillera Cantábrica, España.
- Ballesteros, D., Jiménez-Sánchez, M., Domínguez-Cuesta, M.J., García-Sansegundo, J., Meléndez-Asensio, M., 2015ª. Geoheritage and Geodiversity Evaluation of Endokarst Landscapes: The Picos de Europa National Park, North Spain, en: Andreo, B., Carrasco, F., Durán, J.J., Jiménez, P., LaMoreaux, J.W. (Eds.), Hydrogeological and Environmental Investigations in Karst Systems SE - 69, Environmental Earth Sciences. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Germany, pp. 619-627. doi:10.1007/978-3-642-17435-3_69
- Ballesteros, D., Jiménez-Sánchez, M., Giralt, S., DeFelipe, I., García-Sansegundo, J., 2017. Glacial origin for cave rhythmite during MIS 5d-c in a glaciokarst landscape, Picos de Europa (Spain). *Geomorphology* 286, 68-77. doi:10.1016/j.geomorph.2017.03.014
- Ballesteros, D., Malard, A., Jeannin, P.-Y., Jiménez-Sánchez, M., García-Sansegundo, J., Meléndez-Asensio, M., Sendra, G., 2015b. Influence of the rivers on speleogenesis combining KARSYS approach and cave levels. Picos de Europa, Spain, en: Andreo, B., Carrasco, F., Durán, J.J., Jiménez, P., LaMoreaux, J.W. (Eds.), Hydrogeological and Environmental Investigations in Karst Systems, Environmental Earth Sciences. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Germany, pp. 599-607. doi:10.1007/978-3-642-17435-3_67
- Ballesteros, D., Malard, A., Jeannin, P.-Y., Jiménez-Sánchez, M., García-Sansegundo, J., Meléndez-Asensio, M., Sendra, G., 2015c. KARSYS hydrogeological 3D modeling of alpine karst aquifers developed in geologically complex areas. Picos de Europa National Park. *Environ. Earth Sci.* 74, 7699-7714. doi:10.1007/s12665-015-4712-0
- Ballesteros, D., Malard, A., Jeannin, P.-Y., Jiménez-Sánchez, M., García-Sansegundo, J., Meléndez, M., Sendra, G., 2013. Geometría y direcciones de flujo de aguas subterráneas preliminares de acuíferos kársticos mediante el método KARSYS. Picos de Europa, Norte de

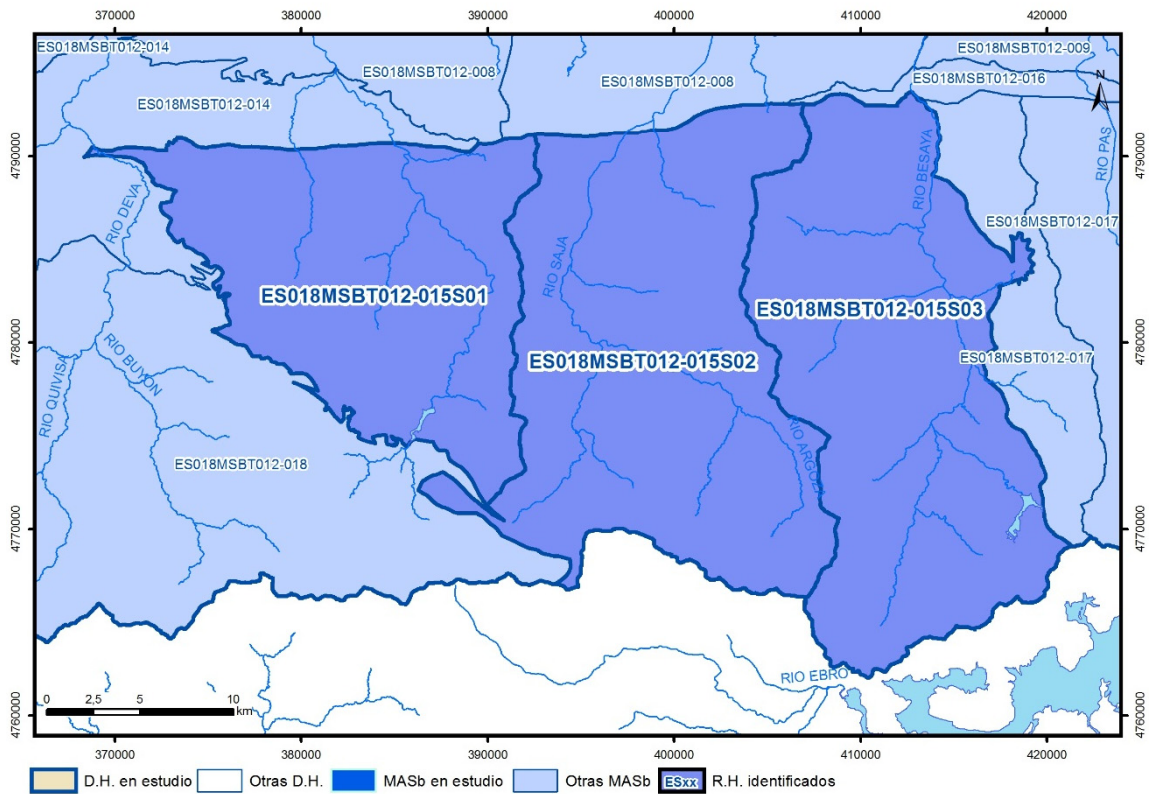
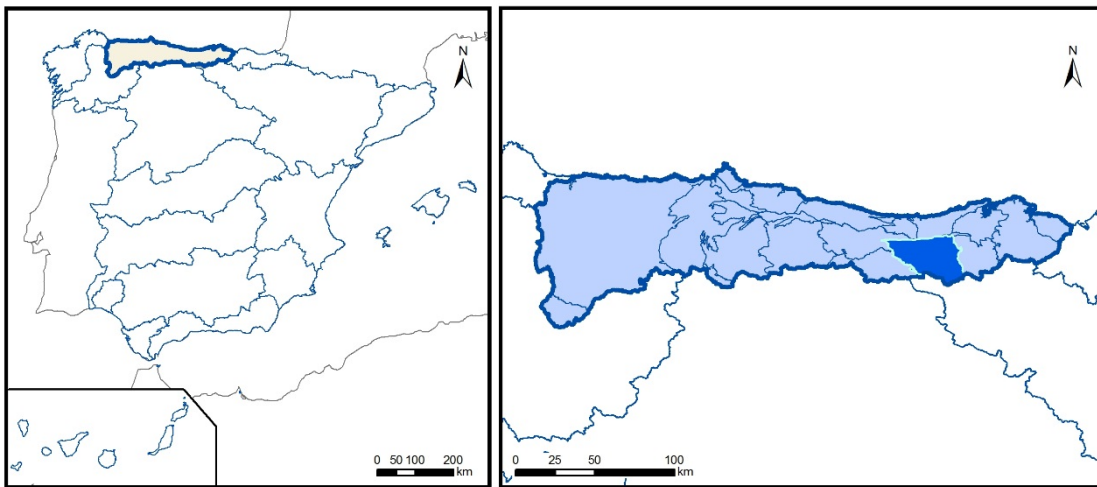
España, en: Alvarado-Berrezueta, E., Domínguez-Cuesta, M.J. (Eds.), Técnicas aplicadas a la caracterización y aprovechamiento de recursos geológico-mineros. Red Minería XXI, CYTED, Instituto Geológico y Minero de España, pp. 51-60.

- Ballesteros, D., Meléndez, M., Malard, A., Jiménez-Sánchez, M., Heredia, N., Jeannin, P.-Y., García-Sansegundo, J., 2014. Research in karst aquifers developed in high-mountain areas combining KARSYS models with springs discharge records. Picos de Europa, Spain, en: EGU General Assembly 2014. p. EGU2014-497.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.212 Cuenca Carbonífera Asturiana.
- ITGE (1993). Estudio hidrogeológico del Sistema acuífero nº 3. Unidades de Picos de Europa, Carreña-Panes y Puente-Viesgo-Besaya. Proyecto de actualización, infraestructura geológica y vigilancia de acuíferos en Asturias, Castilla –León, Cantabria, País Vasco y La Rioja (Cuencas Norte, Ebro y Duero) 1991/93.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-015

Cabuérniga

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Nansa	ES018MSBT012-015S01
Saja	ES018MSBT012-015S02
Besaya	ES018MSBT012-015S03



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.13. Cabuérniga (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 5ª Cabuérniga, según la subdivisión establecida anteriormente en el PIAS (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas jurásicas. Se trata de un acuífero que se encuentra en parte confinado. Se propone una delimitación en recintos hidrogeológicos según criterios hidrológicos, fundamentalmente. Se proponen los siguientes recintos:

- ES018MSBT012-015S01 Nansa: materiales carbonatados cuya descarga tiene lugar a través de la cuenca del río Nansa.
- ES018MSBT012-015S02 Saja: materiales carbonatados cuya descarga tiene lugar a través de la cuenca del río Saja.
- ES018MSBT012-015S03 Besaya: materiales carbonatados cuya descarga tiene lugar a través de la cuenca del río Besaya.

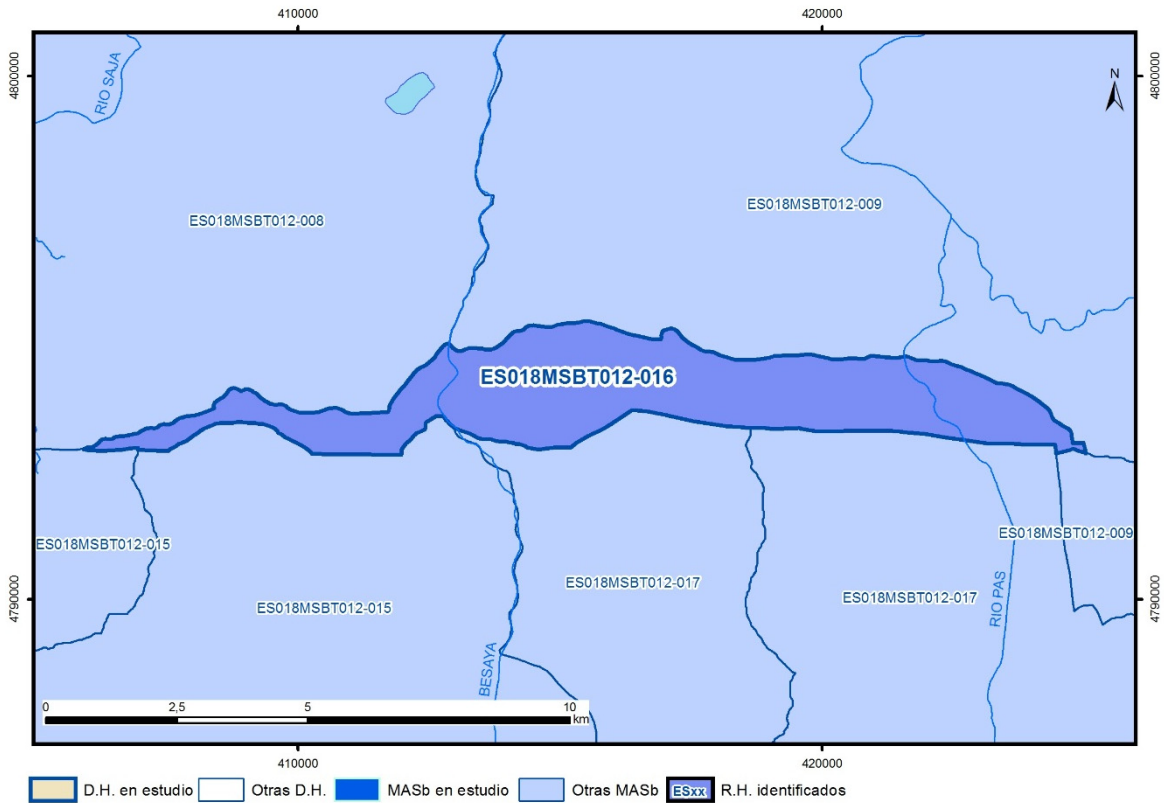
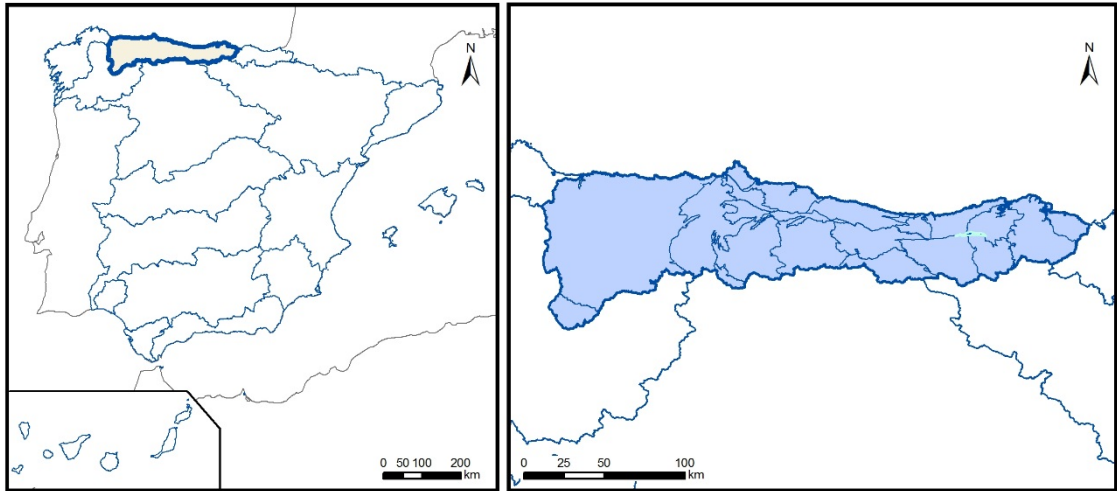
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.215 Cabuérniga.
- ITGE (1983). Informe sobre las posibilidades de resolver mediante aguas subterráneas el abastecimiento al núcleo de población de Valle (Ayuntamiento de Cabuérniga).
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-016

Puente Viesgo-Besaya

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Puente Viesgo-Besaya	ES018MSBT012-016S00



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 14. Puente Viesgo-Besaya (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990). Esta masa de agua no fue estudiada en el PIAS (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas carboníferas (Fm. Picos de Europa) asociadas al borde sur de la Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga. No se propone una delimitación en recintos hidrogeológicos dada la complejidad tectónica. Se considera que debería realizarse un estudio de mayor detalle revisando.

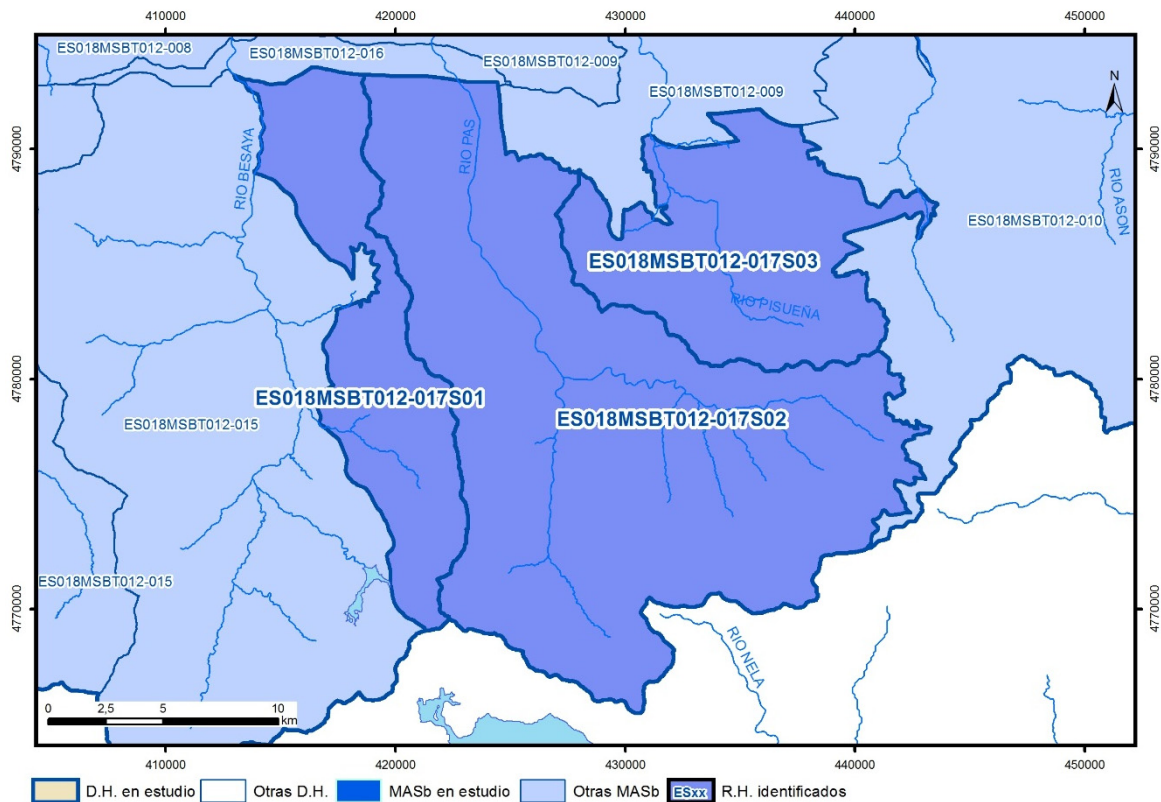
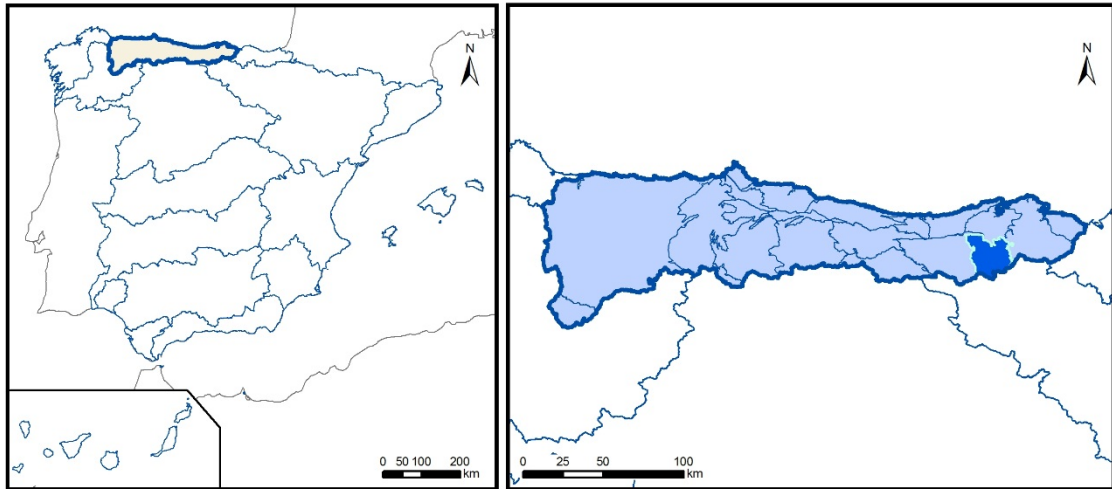
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.216 Puente Viesgo-Besaya.
- ITGE (1993). Estudio hidrogeológico del Sistema acuífero nº 3. Unidades de Picos de Europa, Carreña-Panes y Puente-Viesgo-Besaya. Proyecto de actualización, infraestructura geológica y vigilancia de acuíferos en Asturias, Castilla –León, Cantabria, País Vasco y La Rioja (Cuencas Norte, Ebro y Duero) 1991/93.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-017

Puerto del Escudo

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Quintanamani	ES018MSBT012-017S01
Pas	ES018MSBT012-017S02
Pisueña	ES018MSBT012-017S03



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.12 Puerto del Escudo (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 5B Cabuérniga, según la subdivisión establecida anteriormente en el PIAS (IGME, 1980; 1982,a; 1982.b; 1984

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas jurásicas. Se trata de un acuífero que se encuentra en parte confinado. Se propone una delimitación en recintos hidrogeológicos según criterios hidrológicos, fundamentalmente. Se proponen los siguientes recintos:

- ES018MSBT012-017S01 Besaya: materiales carbonatados cuya descarga tiene lugar a través de la cuenca del río Besaya.
- ES018MSBT012-017S02 Pas: materiales carbonatados cuya descarga tiene lugar a través de la cuenca del río Pas.
- ES018MSBT012-017S03 Pisueña: materiales carbonatados cuya descarga tiene lugar a través de la cuenca del río Pisueña.

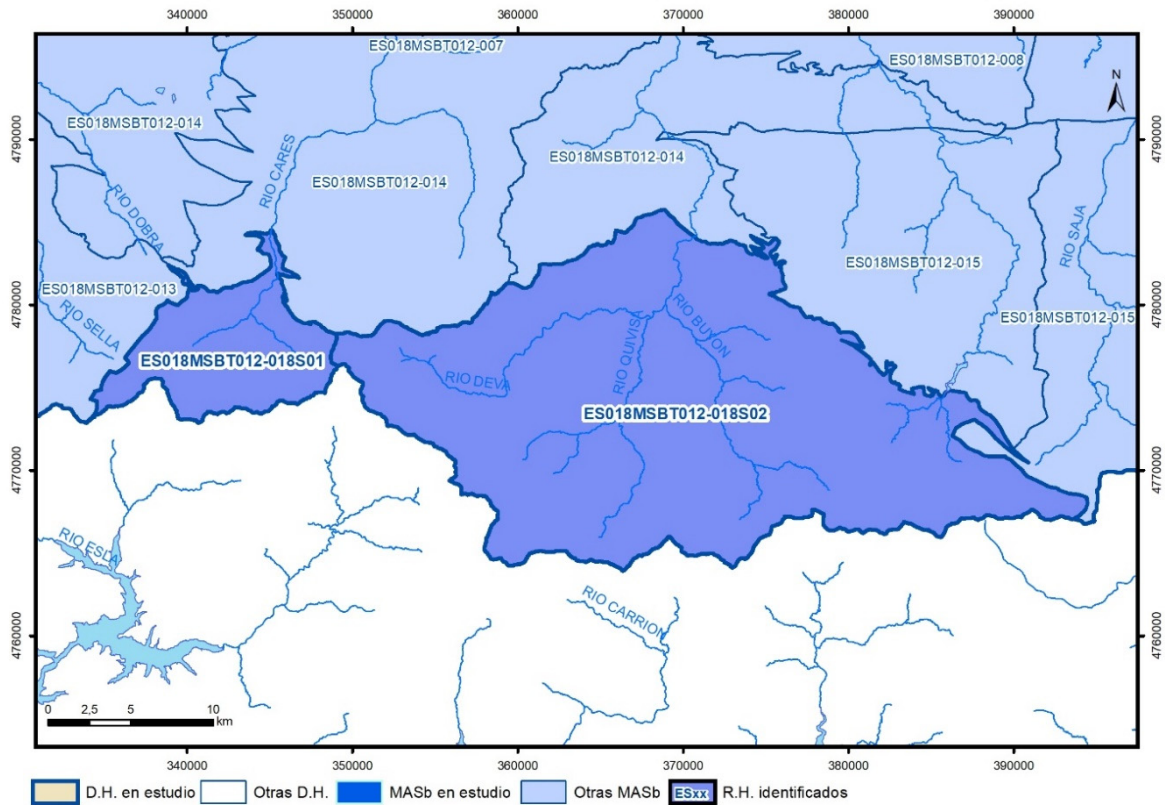
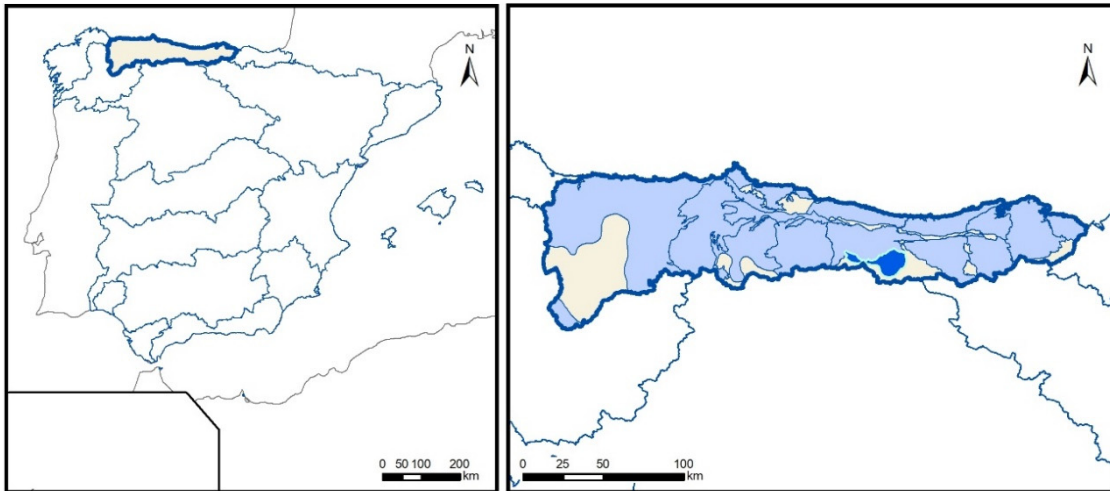
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.216 Puente Viesgo-Besaya.
- IGME (2012). Investigación hidrogeológica en el Valle del Pas (Cantabria). Convenio de Colaboración entre la Confederación hidrográfica del Cantábrico y el Instituto Geológico y Minero de España para el seguimiento y análisis del control medioambiental sobre el proceso de inundación de la Mina de Reocín y el estudio de los hundimientos producidos en el término municipal de Camargo (Cantabria).
- ITGE (1993). Estudio hidrogeológico del Sistema acuífero nº 3. Unidades de Picos de Europa, Carreña-Panes y Puente-Viesgo-Besaya. Proyecto de actualización, infraestructura geológica y vigilancia de acuíferos en Asturias, Castilla –León, Cantabria, País Vasco y La Rioja (Cuencas Norte, Ebro y Duero) 1991/93.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-018

Alto Deva-Alto Cares

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Alto Cares	ES018MSBT012-018S01
Alto Deva	ES018MSBT012-018S02



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente, la zona oeste de esta masa estaba incluida en la Unidad Hidrogeológica 01.18 Alto Deva-Alto Cares (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990). Sin embargo, no se había incluido en la investigación hidrogeológica del PIAS (IGME, 1980; 1982,a; 1982.b; 1984)

Está formada predominantemente por materiales paleozoicos de permeabilidad baja a media. Se trata de lutitas, areniscas, conglomerados, cuarcitas y pizarras, intensamente tectonizados.

No se propone ninguna subdivisión.

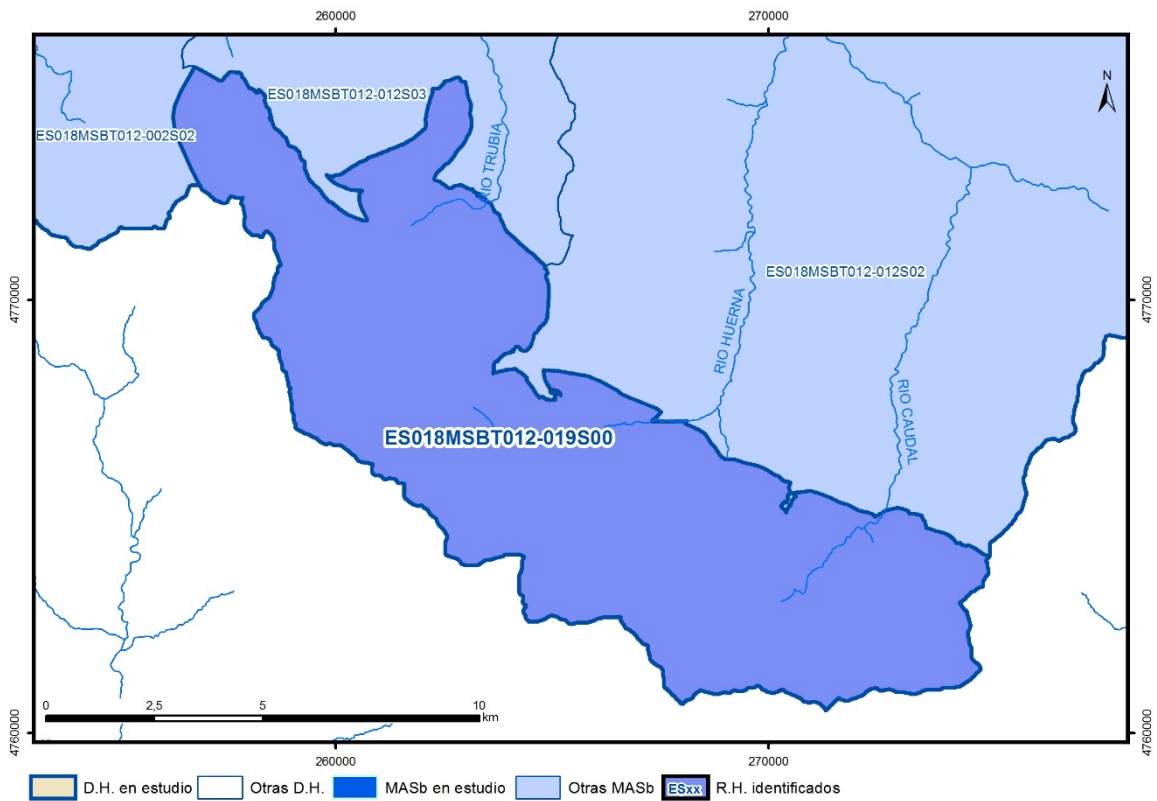
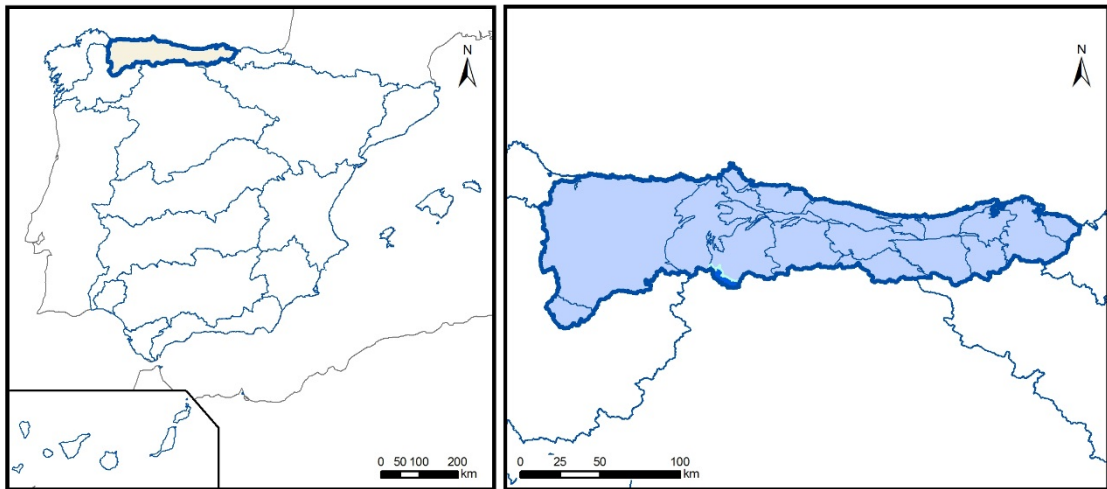
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.216 Puente Viesgo-Besaya.
- ITGE (1993). Estudio hidrogeológico del Sistema acuífero nº 3. Unidades de Picos de Europa, Carreña-Panes y Puente-Viesgo-Besaya. Proyecto de actualización, infraestructura geológica y vigilancia de acuíferos en Asturias, Castilla –León, Cantabria, País Vasco y La Rioja (Cuencas Norte, Ebro y Duero) 1991/93.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-019

Peña Ubiña - Peña Rueda

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Peña Ubiña - Peña Rueda	ES018MSBT012-019S00



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Históricamente, esta masa estaba se corresponde con la Unidad Hidrogeológica 01.23 Peña Ubiña-Peña Rueda (DGOH – IGME, 1988; Servicio Geológico, 1990) y con el subsistema 3C Peña Ubiña-Peña Prieta, según la subdivisión establecida anteriormente en el PIAS (IGME, 1980; 1982, a; 1982.b; 1984).

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas carboníferas; estructuralmente está afectada por varias fases de deformación por lo que está muy replegada y fallada, afectada por los cabalgamientos que caracterizan todo el conjunto. No se propone ninguna subdivisión.

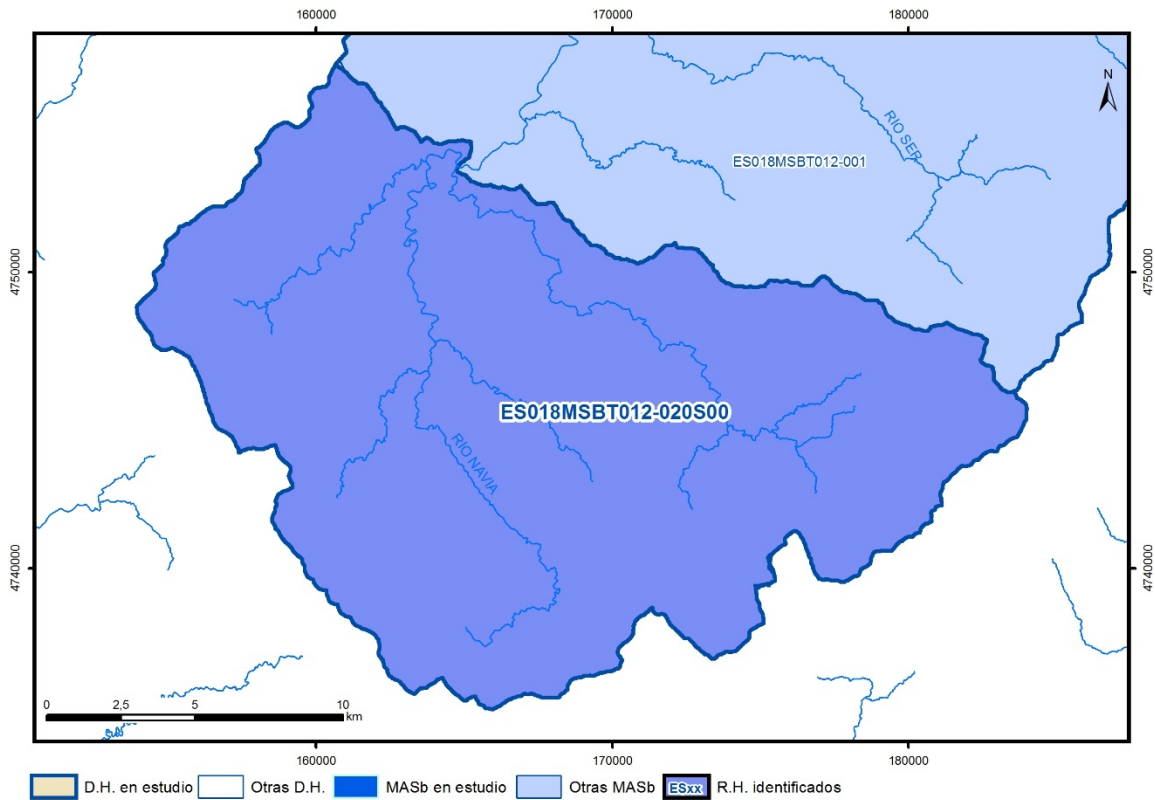
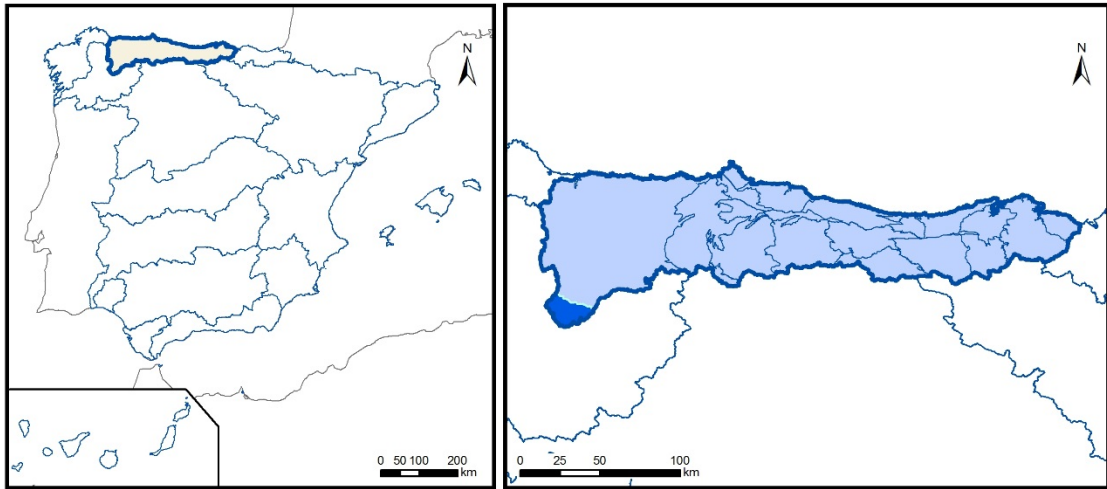
Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME (1984). Investigación hidrogeológica de la Cuenca Norte: Asturias. Plan Nacional de investigación de aguas subterráneas.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.219 Peña Ubiña - Peña Rueda.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.

ES018MSBT012-020

Cabecera del Navia

RELACIÓN DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS (RH)	
NOMBRE	CÓDIGO
Cabecera del Navia	ES018MSBT012-020S00



JUSTIFICACIÓN CIENTIFICO-TÉCNICA

Esta masa de agua no se corresponde con ninguna Unidad Hidrogeológica definida previamente (DGOH – IGME, 1988).

Los principales acuíferos se desarrollan en las formaciones carbonatadas precarboníferas; estructuralmente están afectada por varias fases de deformación por lo que está muy replegada y fallada, afectada por los cabalgamientos que caracterizan todo el conjunto. No se propone ninguna subdivisión.

Fuentes Bibliográficas

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plan Hidrológico de Cuenca (2009-2015). MEMORIA: Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. www.chcantabrico.es
- Confederación Hidrográfica del Norte. Plan Hidrológico NORTE II (1998-2009). www.chcantabrico.es
- CHC-MMA (2007). Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- DGA-MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias. Tomo I. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General del Agua.
- DGOH - IGME (1988): Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- IGME (1984). Investigación hidrogeológica de la Cuenca Norte: Asturias. Plan Nacional de investigación de aguas subterráneas.
- IGME-DGA (2009). Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.2120 Cabecera del Navia.
- Servicio Geológico (1990): Unidades Hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. MOPU. Informaciones y estudios, nº 52.