

ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

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

MEMORIA RESUMEN



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Instituto Geológico
y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA
ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES,
ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

016 CANTÁBRICO

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL CANTÁBRICO	1
2. ESTACIONES DE MEDIDA Y CONTROL	15
3. MODELO CONCEPTUAL DE RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	21
3.1 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	26
4. MODELO CONCEPTUAL DE RELACIÓN HUMEDAL-ACUÍFERO	41
5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTAS REALIZADAS	53
6. BIBLIOGRAFÍA	66

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

016 CANTÁBRICO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la distribución de la procedencia de las estaciones de control y medida.	17
Figura 2. Gráfico de la tipología de los tramos con relación río-acuífero definidos.	28
Figura 3. Gráfico del porcentaje de cada modelo conceptual de las relaciones río-acuífero identificadas.	31
Figura 4. Gráfico del porcentaje de humedales de cada C. Autónoma.	41
Figura 5. Gráfico del nº de humedales según la tipología de la relación.	51

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE
AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS
HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

016 CANTÁBRICO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de las superficies correspondientes a cada CCAA y provincias de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.	1
Tabla 2. Distribución de las MASb por provincias.....	4
Tabla 3. Extensión y superficie permeable de cada MASb.	13
Tabla 4. Distribución de la procedencia de las estaciones de control y medida por MASb.	18
Tabla 5. Relación de las FGPs definidas por MASb para la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.	23
Tabla 6. Superficie de las FGPs definidas para cada MASb.	24
Tabla 7. Nº de tramos río-acuífero definidos en cada MASb.....	27
Tabla 8. Tipología de los tramos definidos	27
Tabla 9. Longitud total y nº de tramos de cada modelo conceptual de la relación río-acuífero	30
Tabla 10. Manantiales principales Demarcación Hidrográfica del Cantábrico	39
Tabla 11. Humedales analizados Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.....	46
Tabla 12. Humedales analizados por MASb.....	47
Tabla 13. Nº de humedales según la tipología de la relación.....	50
Tabla 14. Propuesta de estaciones de control y medida. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico	64

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE
AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS
HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

016 CANTÁBRICO

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Situación de Masas de Agua Subterránea	5
Mapa 2.	Relieve de la Demarcación	7
Mapa 3.	Tramos prioritarios. Caudales ecológicos	9
Mapa 4.	Materiales permeables de la Demarcación	11
Mapa 5.	Distribución espacial de los materiales permeables	14
Mapa 6.	Estaciones de la Demarcación	20
Mapa 7.	FGP de la Demarcación	25
Mapa 8.	Mapa 8A Tramos ganadores y perdedores	29
Mapa 9.	Mapa 8B. Sinóptico de la relación río-acuífero	32
Mapa 10.	Mapa 8C. Manantiales principales	40
Mapa 11.	Mapa 9. Global de humedales	48
Mapa 12.	Mapa 10. Sinóptico de la relación humedal-acuífero	52
Mapa 13.	Mapa 11. Propuesta de estaciones	65

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL CANTÁBRICO

La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico limita al norte con el Mar Cantábrico, al oeste con la recién creada Miño-Sil, al sur con la Demarcación Hidrográfica del Duero y al sureste con la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

La superficie total de la Demarcación es de 20.883 km² repartidos entre las Comunidades Autónomas de Galicia, Principado de Asturias, Castilla y León, Cantabria, Navarra y País Vasco, de la siguiente manera:

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	SUPERFICIE	
		km ²	%
GALICIA	Lugo	1.841,1	8,82
	Galicia	1.841,1	8,82
PRINCIPADO DE ASTURIAS	Asturias	10.594,6	50,75
	Principado de Asturias	10.594,6	50,75
CASTILLA Y LEÓN	Palencia	6,8	0,03
	León	276,1	1,32
	Burgos	286,7	1,37
	Castilla y León	569,6	2,72
CANTABRIA	Santander	4.445,6	21,30
	Cantabria	4.445,6	21,30
NAVARRA	Navarra	1.151,1	5,51
	Navarra	1.151,1	5,51
PAIS VASCO	Álava	417,1	2,00
	Vizcaya	1.079,0	5,17
	Guipuzcoa	776,0	3,72
	País Vasco	2.272,1	10,89

Tabla 1. Distribución de las superficies correspondientes a cada CCAA y provincias de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.

Aguas subterráneas

Se han definido 36 masas de agua subterránea (MASb) en el “Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias” (DGA, 2005) para la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, de las cuales 20 pertenecen a la extinta Cuenca Norte II y 16 a la extinta Cuenca Norte III. La Cuenca Norte I ha pasado a constituir Demarcación hidrográfica propia (Miño-Sil).

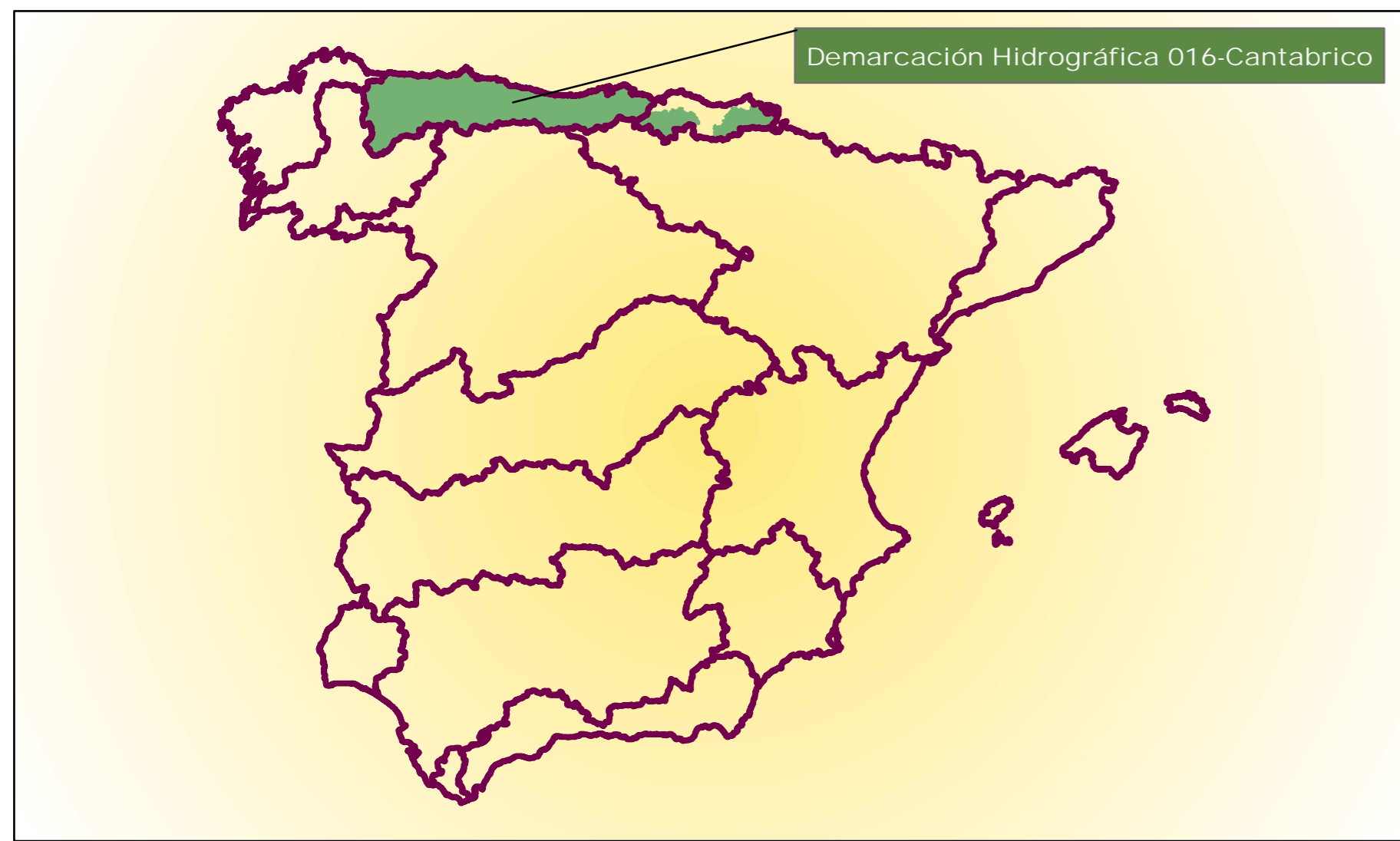
Dentro del Cantábrico el listado de MASb presentes en cada provincia es la que sigue:

Provincias	MASb	
	Código	Nombre
ÁLAVA	016.303	BALMASEDA-ELORRIO
	016.304	ARAMOTZ
	016.306	MENA-ORDUÑA
	016.307	SALVADA
PRINCIPADO DE ASTURIAS	016.201	EO-NAVIA-NARCEA
	016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
	016.203	CANDAS
	016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA
	016.205	VILLAVICIOSA
	016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS
	016.207	LLANES-RIBADESELLA
	016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
	016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA
	016.213	REGIÓN DEL PONGA
	016.214	PICOS DE EUROPA-PANES
BURGOS	016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES
	016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA
	016.210	ALISAS-RAMALES
	016.217	PUERTO DEL ESCUDO
	016.303	BALMASEDA-ELORRIO
GUIPUZCOA	016.306	MENA-ORDUÑA
	016.307	SALVADA
	016.301	ETXANO
	016.303	BALMASEDA-ELORRIO
	016.308	ANDOAIN
016.309	TOLOSA	
016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-	

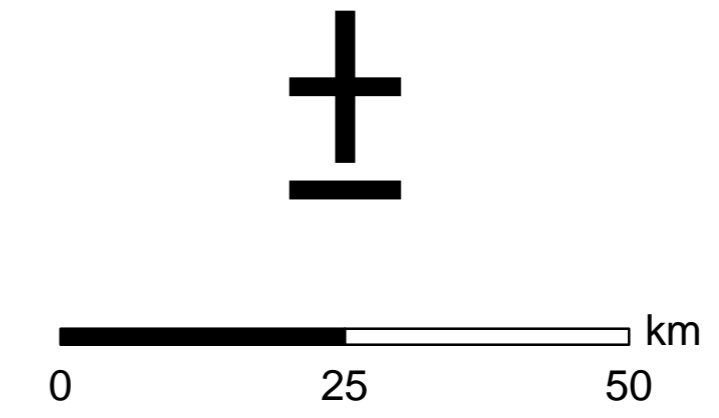
		QUINTO REAL OCCIDENTALES
	016.311	ARAMA
	016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL
	016.313	BEASAIN
	016.314	ARALAR
	016.316	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS- QUINTO REAL ORIENTALES
LEÓN	016.201	EO-NAVIA-NARCEA
	016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
	016.213	REGIÓN DEL PONGA
	016.214	PICOS DE EUROPA-PANES
	016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES
	016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA
	016.220	CABECERA DEL NAVIA
LUGO	016.201	EO-NAVIA-NARCEA
	016.220	CABECERA DEL NAVIA
NAVARRA	016.309	TOLOSA
	016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS- QUINTO REAL OCCIDENTALES
	016.311	ARAMA
	016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL
	016.313	BEASAIN
	016.314	ARALAR
	016.315	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL
016.316	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS- QUINTO REAL ORIENTALES	
CANTABRIA	016.207	LLANES-RIBADESELLA
	016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
	016.209	SANTANDER-CAMARGO
	016.210	ALISAS-RAMALES
	016.211	CASTRO URDIALES
	016.214	PICOS DE EUROPA-PANES
	016.215	CABUÉRNIGA
	016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA
	016.217	PUERTO DEL ESCUDO
	016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES
VIZCAYA	016.210	ALISAS-RAMALES
	016.211	CASTRO URDIALES
	016.301	ETXANO
	016.302	OIZ

	016.303	BALMASEDA-ELORRIO
	016.304	ARAMOTZ
	016.305	ITXINA
	016.306	MENA-ORDUÑA
	016.307	SALVADA

Tabla 2. *Distribución de las MASb por provincias*



Demarcación Hidrográfica 016-Cantabro



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia
- Sistemas de Explotación
- CANTABRIA
- GALICIA
- PAIS VASCO
- PRINCIPADO DE ASTURIAS
- CASTILLA Y LEON
- NAVARRA

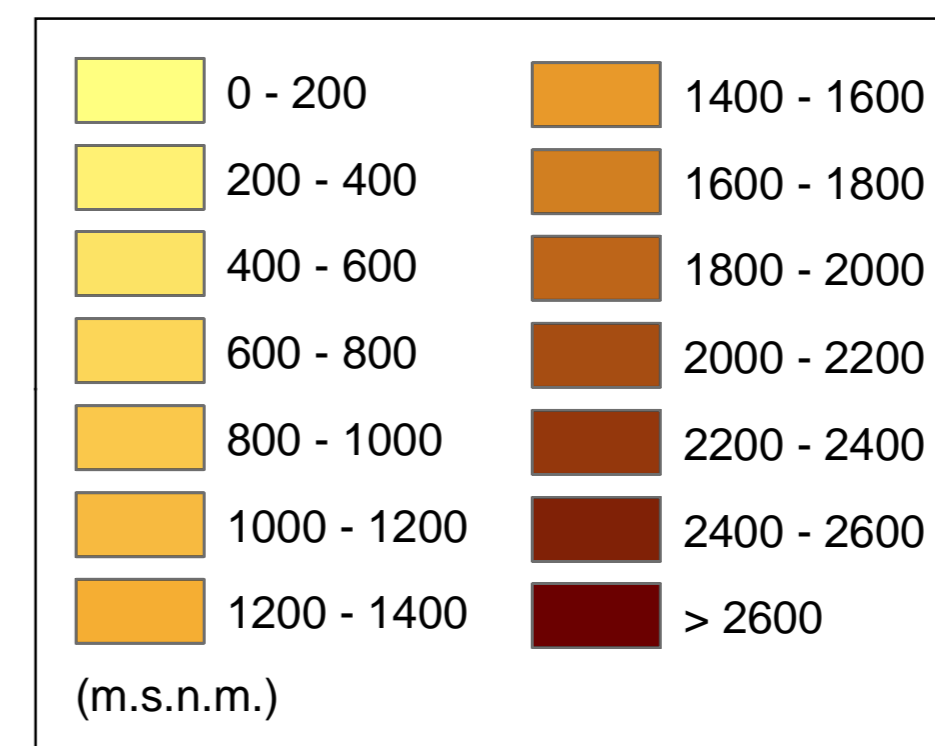
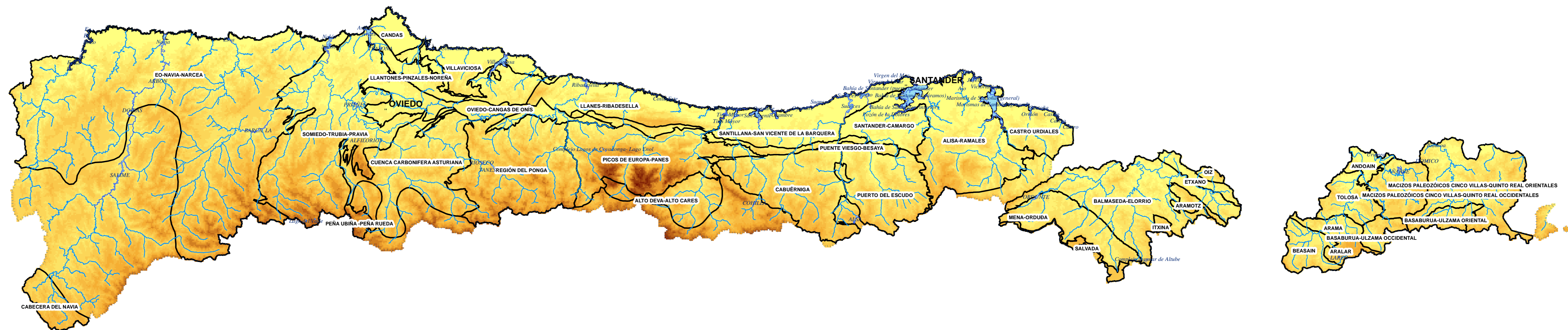
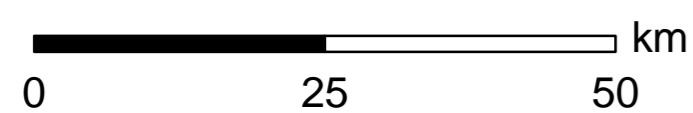
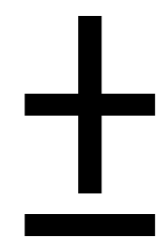
MASAS de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Ríos
- Embalses

MASAS de AGUA SUBTERRÁNEA

- Poligonal envolvente

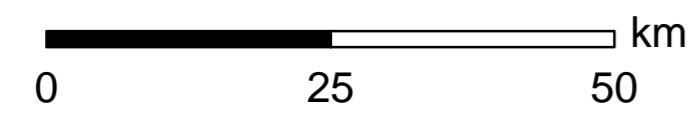
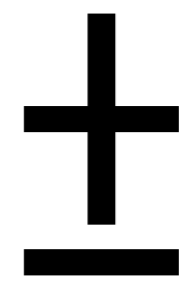
El perímetro de la cuenca es de 1.936,9 km. La altitud media, según el MDT 100x100 del CEDEX, es de 586 m s.n.m., encontrándose el punto más alto a 2.648 m s.n.m. en los Picos de Europa entre las provincias de Asturias y León. La Cordillera Cantábrica constituye el límite meridional de la Demarcación, en su vertiente norte que es la que da al mar Cantábrico la pendiente es importante, lo que provoca que muchos de sus ríos sean de características torrenciales. Hacia la Demarcación hidrográfica del Duero la pendiente de la Cordillera es bastante más suave.



- LEYENDA**
- Límite de demarcación hidrográfica
 - Capitales de provincia
 - MASAS de AGUA SUPERFICIAL**
(Red superficial)
 - Ríos
 - Embalses
 - MASAS de AGUA SUBTERRÁNEA**
 - Poligonal envolvente

La red de drenaje está formada por numerosos ríos y arroyos sobre los cuales se han definido 294 masas de agua superficial, sin contar embalses y aguas costeras. Los principales ríos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico son en el Principado de Asturias: el Sella, Nalón, Narcea y Navia, en Cantabria: el Deva, Nansa, Saja, Besaya, Pas, Miera, Campiazo, Asón, Sámano, Aguera y Mioño, en el País Vasco: el Cadagua, el Nervión, el Altube, el Ibaizabal y el Oria, y en Navarra: el Bidasoa. Algunos de ellos discurren por más de una provincia.

La Dirección General del Agua del MIMAM (ahora MARM) ha definido 11 tramos sobre cauces considerados prioritarios para la determinación de los caudales ecológicos previstos en el Plan de Cuenca. Estos tramos se hallan situados sobre las masas de agua superficial que se han utilizado en el presente proyecto. En el siguiente plano se muestra toda esta información:



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASAS de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Tramos prioritarios (caudales ecológicos)
- Ríos
- Embalses

MASAS de AGUA SUBTERRÁNEA

- Poligonal envolvente



Litología y permeabilidad

Desde el punto de vista geológico la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico constituye una franja alargada compuesta de materiales fundamentalmente paleozoicos y metamorfizados, y en menor medida por materiales mesozoicos y terciarios, de composición variada y estructura diversa. A grandes rasgos en la cuenca se pueden distinguir tres grandes zonas; la Zona Asturoccidental–Leonesa está formada principalmente por estructuras paleozoicas, la Zona Cantábrica está constituida por materiales paleozoicos y, por último, la Zona de influencia pirenaica está formada por un conjunto de materiales mesozoicos y terciarios. En la Demarcación los materiales mesoterciarios afloran principalmente en la Zona Central de Asturias (Cuenca Mesoterciaria de Asturias) y en la Cuenca Vasco-Cantábrica.















Desde el punto de vista de la permeabilidad de los materiales los principales acuíferos se enclavan principalmente sobre las calizas de Montaña carboníferas y en menor medida sobre los materiales carbonatados precarboníferos, los cuales abundan en Asturias, así como sobre las calizas y dolomías del Cretácico que abundan en la parte oriental de Cantabria y en el País Vasco. También hay que destacar que grandes regiones de la Demarcación se hallan ocupadas por materiales metamórficos de baja y media permeabilidad, como es el caso de la parte occidental de Asturias y oriental de Navarra. Por último, existen algunos rellenos sedimentarios mesoterciarios importantes, como ocurre por ejemplo en las cuencas de los ríos Saja, Pas y Besaya en Cantabria, que no suelen albergar buenos acuíferos. La presencia de rocas plutónicas y volcánicas en la Demarcación es testimonial.

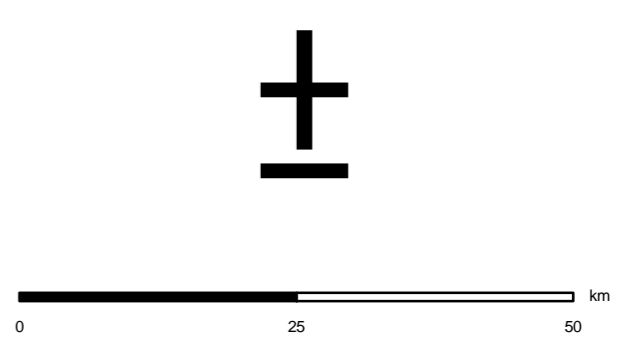
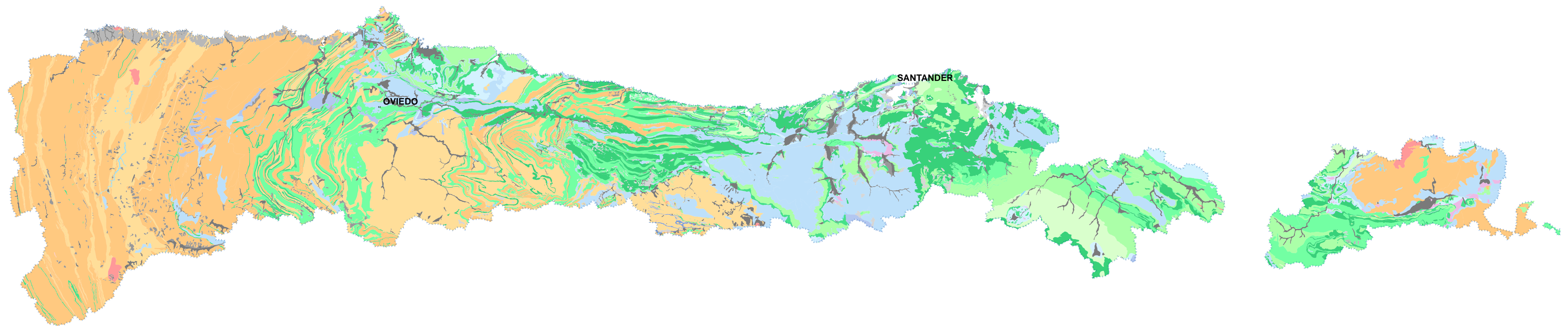
A continuación se presenta un mapa lito-estratigráfico, al que se le ha asignado una leyenda de permeabilidades para poder diferenciar los distintos grupos litológicos según su permeabilidad.

LEYENDA

-  Límite de demarcación hidrográfica
-  Capitales de provincia

LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD

- | | |
|--|---|
|  Carbonatada-Muy Baja |  Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja |
|  Carbonatada-Baja |  Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Baja |
|  Carbonatada-Media |  Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta |
|  Carbonatada-Alta |  Ígneas-Muy Baja |
|  Carbonatada-Muy Alta |  Ígneas-Baja |
|  Detrítica-Muy Baja |  Metadetríticas-Muy Baja |
|  Detrítica-Baja |  Metadetríticas-Baja |
|  Detrítica-Media |  Metadetríticas-Media |
|  Detrítica-Alta |  Metadetríticas-Alta |
|  Detrítica-Muy Alta |  Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja |
|  Evaporítica-Muy Baja |  Detríticas (Cuaternario)- Baja |
|  Evaporítica-Baja |  Detríticas (Cuaternario)-Media |
|  Evaporítica-Media |  Detríticas (Cuaternario)-Alta |
| |  Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta |



Para cada MASb se han identificado los materiales susceptibles de formar acuíferos, y por tanto, siendo éstos los materiales sobre los que se centra el presente estudio. En general estos se corresponden con los materiales clasificados como de permeabilidad media, alta y muy alta, usando el mapa de permeabilidades del IGME a escala 1:200.000, como documento de referencia.

En la siguiente tabla se recoge la superficie total de las MASb, junto a su superficie permeable:

Masa de Agua Subterránea (MASb)		Materiales permeables		
Código	Nombre	Tamaño poligonal (km ²)	Superficie permeable (km ²) Fuente: CHC	Superficie permeable (km ²) Fuente: Mapa lito-estratigráfico del IGME 1:200.000
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	3918	-	431
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	1572	643	927
016.203	CANDAS	128	-	62
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	173	92	78
016.205	VILLAVICIOSA	298	294	132
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	431	-	143
016.207	LLANES-RIBADESELLA	550	318	343
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	555	555	289
016.209	SANTANDER-CAMARGO	334	275	127
016.210	ALISAS-RAMALES	962	319	601
016.211	CASTRO URDIALES	280	-	114
016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	860	-	73
016.213	REGIÓN DEL PONGA	1032	120	283
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	883	654	664
016.215	CABUÉRNIGA	710	710	74
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	21	-	18
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	558	409	74
016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES	296	-	35
016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	55	31	43
016.220	CABECERA DEL NAVIA	187	-	10
016.301	ETXANO	87	-	57
016.302	OIZ	34	-	0
016.303	BALMASEDA-ELORRIO	919	-	273
016.304	ARAMOTZ	67	-	46
016.305	ITXINA	16	-	22
016.306	MENA-ORDUÑA	416	-	28
016.307	SALVADA	56	-	0
016.308	ANDOAIN	94	-	15
016.309	TOLOSA	202	69	109
016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	977	-	5
016.311	ARAMA	116	-	90
016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	214	40	89
016.313	BEASAIN	198	-	104

016.314	ARALAR	77	65	52
016.315	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL	-	-	86
016.316	MAGIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL ORIENTALES	-	-	68



Tabla 3. *Extensión y superficie permeable de cada MASb.*

El valor de la superficie permeable estimada a partir del mapa de permeabilidades 1:200.000 puede diferir de la superficie permeable incluida en el Estudio General de la Demarcación, en función de si la asignación de permeabilidades realizada a esa escala tiene un buen ajuste o no, por ejemplo la MASb Región del Ponga tiene un 12 % de superficie permeable frente a un 100 % según el mapa de permeabilidades.

Por otro lado, las MASb poseen porcentajes diferentes de superficie permeable entre ellas, por ejemplo entre Cabuérniga y Tolosa.

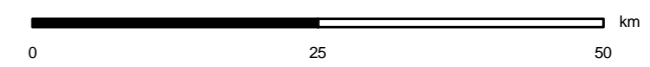
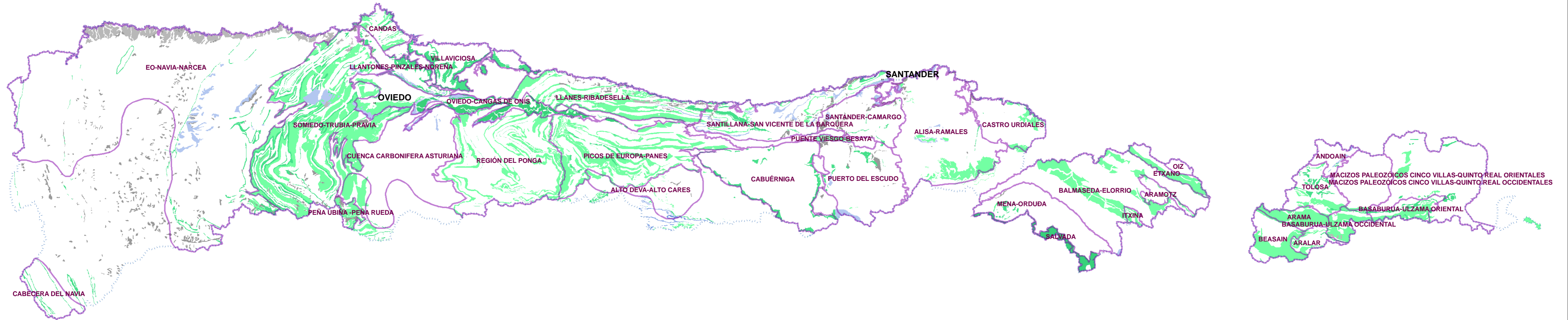
En el siguiente plano se puede observar la distribución espacial de los materiales permeables en la Demarcación:

LEYENDA

-  Límite de demarcación hidrográfica
-  Capitales de provincia

LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD

-  Carbonatada-Media
-  Carbonatada-Alta
-  Carbonatada-Muy Alta
-  Detrítica-Media
-  Detrítica-Alta
-  Detrítica-Muy Alta
-  Evaporítica-Media
-  Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta
-  Metadetríticas-Media
-  Metadetríticas-Alta
-  Detríticas (Cuaternario)-Media
-  Detríticas (Cuaternario)-Alta
-  Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta



2. ESTACIONES DE MEDIDA Y CONTROL

En el presente trabajo se ha recopilado una ingente cantidad de información forónica (aguas superficiales) e hidrométrica (aguas subterráneas), en concreto toda la bibliografía disponible a la que se ha podido acceder. Todos los caudales así como la ubicación de los aforos han sido incorporados a una base de datos alfanumérica, en la que se han clasificado por tipos (01, 02, 03, etc. según su procedencia).

En primer lugar se han recogido las estaciones de control foronómico en cauces de la red oficial de aforos (estaciones provenientes del anuario de aforos de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, sin incluir la futura puesta en funcionamiento de 74 estaciones en ríos de la Red SAIH), en este proceso se han incluido tanto las estaciones históricas (inactivas; tipo 01) como las actualmente en uso (activas; tipo 02). En total se han inventariado 38 estaciones de las cuales 2 se encuentran actualmente inactivas.

La información foronómica en cauces no ha sido analizada por exceder de las limitaciones que implica la realización de un análisis pormenorizado de la relación río-acuífero en cada masa de agua subterránea (MASb), teniendo en cuenta además que por lo general por cada estación foronómica normalmente pasa mezclada escorrentía superficial y subterránea procedente de numerosos acuíferos, número que aumenta cuanto más cerca de la desembocadura de la cuenca se encuentre la estación. Por consiguiente el uso generalizado de hidrogramas con los datos foronómicos oficiales no permite el análisis detallado de las relaciones río-acuífero definidas, salvo en contadas excepciones.

Respecto a las aguas subterráneas la CHC no mide de forma periódica ningún manantial en la Demarcación, únicamente el Ente Vasco de la Energía (EVE) posee una red de control de aguas subterráneas con 9 puntos en el ámbito de la cuenca. También el Gobierno Foral de Navarra cuenta con una red de aforos con 3 puntos en el ámbito de la cuenca, en este caso sobre cauces (ambos grupos se consideran estaciones del tipo 05). Por consiguiente, en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico no se han encontrado redes oficiales de control hidrométrico operadas por otros organismos distintos del EVE y del Gobierno Foral.

Respecto a las aguas subterráneas el mayor volumen de datos recopilado es el procedente de la base de datos de hidrometría del IGME, en el que se hallan

almacenados los caudales de todos los afloros de aguas subterráneas incorporados hasta la fecha (Dic-2007) y que corresponden a estudios y trabajos históricos del IGME, fundamentalmente relativos a los trabajos del PIAS (Plan de Investigación de Aguas Subterráneas) en los años 80. En concreto, se han recopilado 353 estaciones sobre las cuales hay más de un dato de aforo (no han sido consideradas estaciones aquellos manantiales sobre los cuales existe una única medida histórica de caudal), 64 de las cuales corresponden a afloros en cauces y el resto en manantiales.

Por último se han obtenido numerosos datos de afloros a partir de los dos estudios de mayor envergadura realizados en materia de aguas subterráneas en la Demarcación. Se trata del “Estudio de las Unidades Hidrogeológicas 01.09 Castro Urdiales-Ajo y 01.10 Alisas-Ramales (Cantabria). Programa: Actualización inventario recursos subterráneos. (DGOH 1998)” y del “Programa de Actualización del Inventario Hidrogeológico (P.A.I.H.). Estudio Hidrogeológico de la Unidad 01.16 Llanes-Ribadesella. (ITGE-DGOH 1999)”, que totalizan 41 y 134 estaciones respectivamente.

En cualquier caso, a pesar de haberse recopilado una gran cantidad de estaciones se han utilizado tan solo aquellos datos que se han considerado de interés para el análisis de la relación río-acuífero. La mayor problemática a la hora de utilizar los afloros recopilados, ha consistido en no conocer a ciencia cierta cual ha sido el régimen hidrológico que ha imperado en la medida en la mayoría de los casos, ya sea natural o influenciado, por lo que éste ha tenido que ser estimado utilizando la escasa información disponible.

La procedencia de las 578 estaciones recopiladas se distribuye del siguiente modo en la siguiente Figura 1:

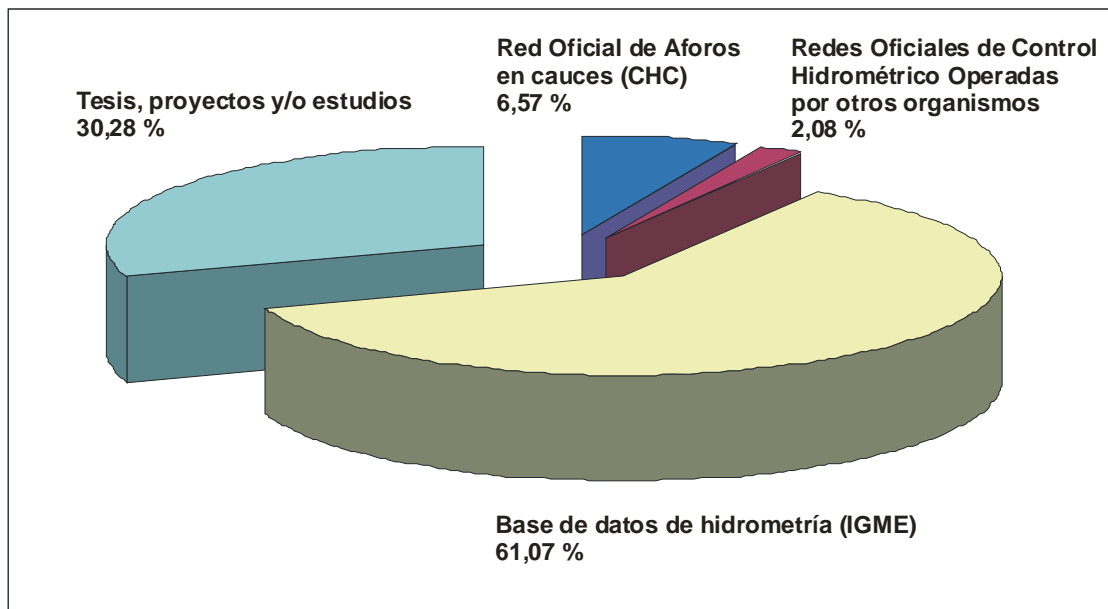


Figura 1. Gráfico de la distribución de la procedencia de las estaciones de control y medida.

En cuanto a la distribución de las estaciones recopiladas respecto a la MASb donde se han incluido, a continuación se presenta una tabla-resumen en donde conviene aclarar que existen estaciones que han sido contabilizadas en más de una MASb, debido a su ubicación:

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

MASb		Tipo de estación				TOTAL
Código	Nombre	01 y 02	05	07	07	
		Red Oficial de Aforos en cauces (CHC)	Redes Oficiales de Control Hidrométrico (EVE y Gobierno Foral)	Base de datos de hidrometría del IGME	Tesis, proyectos y/o estudios	
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	7	0	7	0	14
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	5	0	46	0	51
016.203	CANDAS	0	0	11	0	11
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	0	0	10	0	10
016.205	VILLAVICIOSA	0	0	20	0	20
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	4	0	20	9	33
016.207	LLANES-RIBADESELLA	2	0	89	134	225
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	2	0	7	0	9
016.209	SANTANDER-CAMARGO	3	0	7	0	10
016.210	ALISAS-RAMALES	2	1	27	32	62
016.211	CASTRO URDIALES	1	1	4	10	16
016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	2	0	0	0	2
016.213	REGIÓN DEL PONGA	6	0	7	0	13
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	6	0	8	0	14
016.215	CABUÉRNIGA	1	0	13	0	14
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	2	0	8	0	10
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	2	0	8	0	10
016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES	-	-	-	-	-
016.219	PEÑA UBINA -PEÑA RUEDA	0	0	0	0	0
016.220	CABECERA DEL NAVIA	0	0	0	0	0
016.301	ETXANO	1	0	0	0	1
016.302	OIZ	1	1	0	0	2
016.303	BALMASEDA-ELORRIO	3	0	0	0	3
016.304	ARAMOTZ	2	1	0	0	3
016.305	ITXINA	0	1	0	0	1
016.306	MENA-ORDUÑA	-	-	-	-	-
016.307	SALVADA	1	0	0	0	1
016.308	ANDOAIN	1	0	4	0	5
016.309	TOLOSA	1	2	13	0	16
016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	2	0	0	0	2
016.311	ARAMA	-	-	-	-	-
016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	0	0	0	0	0
016.313	BEASAIN	1	1	0	0	2
016.314	ARALAR	1	1	7	0	9
016.315	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL	0	0	0	0	0
016.316	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL ORIENTALES	1	3	0	0	4
TOTAL		60	12	316	185	573

Tabla 4. Distribución de la procedencia de las estaciones de control y medida por MASb.

A continuación se presenta un mapa con la ubicación de todas las estaciones recopiladas en toda la cuenca:

ESTACIONES de CONTROL y MEDIDA

RED de CONTROL Foronómico Oficial en ríos
(Organismo de Cuenca)

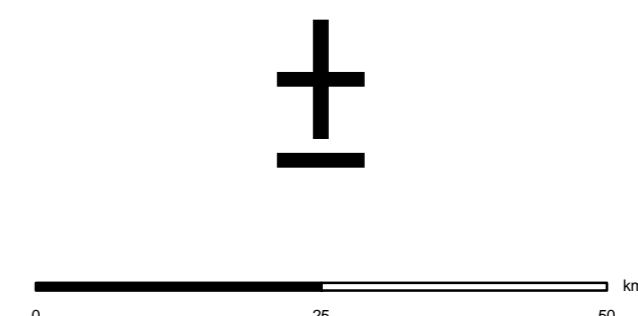
-) Estación activa
- S Estación inactiva

RED de CONTROL Hidrométrico Oficial en aguas subterráneas (Organismo de Cuenca)

- O Estación activa
(con continuidad de la red histórica del IGME)
- (Estación activa
(sin continuidad de la red histórica del IGME)

OTROS DATOS de HIDROMETRÍA

- 3 Red Histórica del IGME (inactiva)
- ⊕ Redes de otros organismos
- * Secciones históricas
(Estudios, Proyectos, Tesis, etc.)



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- " Capitales de provincia

MASAS de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Ríos
- Embalses

MASAS de AGUA SUBTERRÁNEA

- Poligonal envolvente

3. MODELO CONCEPTUAL DE RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

Para la determinación de la relación río-acuífero se han definido, en cada MASb, las Formaciones Geológicas Permeables (FGPs) susceptibles de establecer relaciones río-acuífero con las masas de agua superficial que las atraviesan o con las que se sitúan próximas, así como también por el hecho de constituir acuíferos de interés aunque no se identifiquen relaciones río-acuífero.

En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico se encuentran tres MASb de nueva creación, sin equivalencia con unidad hidrogeológica, de las que no se ha encontrado información suficiente como para elaborar la correspondiente memoria-resumen. Se trata de la MASb Alto Deva-Alto Cares (016.218), enclavada sobre terrenos paleozoicos de baja permeabilidad, de la MASb Mena-Orduña (016.306), en donde afloran ampliamente margas impermeables cretácicas y de la MASb Arama (016.311), sobre margas, calizas y margo-calizas de permeabilidad media del Cretácico. En consonancia no se han podido definir relaciones río-acuífero sobre estas MASb.

El proceso para la definición de FGPs ha consistido en primer lugar en la identificación y descripción de los materiales geológicos existentes con características permeables o semi-permeables, para lo cual se han consultado los capítulos de hidrogeología en la bibliografía disponible. Posteriormente se han identificado los materiales equivalentes usando el mapa lito-estratigráfico 1:200.000 del IGME, mediante una leyenda de permeabilidades asignada. Por lo general, la inmensa mayoría de los materiales con interés acuífero se ha correspondido con los atributos de permeabilidad media, alta y/o muy alta de dicho mapa.

En muchas masa de agua subterránea se han definido varias FGPs, una por cada litología permeable de interés, en otras tan solo una de forma agrupada, incluso en casos muy concretos se ha definido una FGP por cada sector acuífero o subunidad (aún tratándose de los mismos materiales) como por ejemplo en la MASb Somiedo o en la de Llanes-Ribadesella, por una cuestión de la facilidad a la hora de explicar funcionamientos hidrogeológicos en MASb muy compartimentadas.

A continuación se muestran las 68 FGPs definidas en donde se han identificado relaciones río-acuífero, así como en otra tabla la superficie que representan por cada MASb:

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

Código MASb	Nombre MASb	FGP
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	Pizarras areniscas Paleozoico "Eo-Navia-Narcea".
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	Areniscas y microconglomerados Cámbrico "Eo-Navia-Narcea"
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	Conglomerados y areniscas Carboníferas "Eo-Navia-Narcea"
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	Gravas y arenas Cuaternario "Eo-Navia-Narcea"
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	Serie carbonatada carbonífera de "Caldas-Palomar"
016.203	CANDAS	Calizas y dolomías pre-carboníferas de "Rañeces"
016.203	CANDAS	Calizas pre-carboníferas de "Candás"
016.203	CANDAS	Calizas pre-carboníferas de "Moniello"
016.203	CANDAS	Caliza "de montaña" carbonífera de "Cabo Peñas"
016.203	CANDAS	Calizas pre-carboníferas de "Moniello"
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	Calizas y dolomías del Lías de "Llantones"
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	Calizas del Kimmeridgiense de "Llantones"
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	Sedimentos de la Franja Móvil Intermedia
016.205	VILLAVICIOSA	Calizas y dolomías del Lías de "Villaviciosa"
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	Aluviales cuaternarios de "Oviedo-Cangas de Onís"
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	Calizas y dolomías cretácicas de "Oviedo-Cangas de Onís"
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	Arenas cretácicas de "Oviedo-Cangas de Onís"
016.207	LLANES-RIBADESELLA	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Suevo"
016.207	LLANES-RIBADESELLA	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"
016.207	LLANES-RIBADESELLA	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"
016.207	LLANES-RIBADESELLA	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"
016.207	LLANES-RIBADESELLA	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"
016.207	LLANES-RIBADESELLA	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Suevo"
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	Calizas y calcarenitas del Cretácico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	Calizas, calcarenitas, calizas arenosas y dolomías del K-T de "Santillana-San Vicente de la Barquera"
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"
016.209	SANTANDER-CAMARGO	Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo"
016.209	SANTANDER-CAMARGO	Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo"
016.209	SANTANDER-CAMARGO	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo"
016.210	ALISAS-RAMALES	Complejo Urgoniano del sector septentrional
016.210	ALISAS-RAMALES	Complejo Urgoniano del sector meridional
016.211	CASTRO URDIALES	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"
016.213	REGIÓN DEL PONGA	Caliza "masiva" carbonífera del "Reborde Oriental"
016.213	REGIÓN DEL PONGA	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"
016.215	CABUÉRNIGA	Areniscas, arenas y arcillas "Weald-Purbeck" de "Cabuerniga"
016.215	CABUÉRNIGA	Calizas y dolomías jurásicas de "Cabuerniga"
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	Caliza de Montaña de "Puente Viesgo-Besaya"
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	Areniscas, arenas y arcillas "Weald-Purbeck" de "Puerto del Escudo"
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"
016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	Caliza de Montaña de "Peña Ubiña-Peña Rueda"
016.301	ETXANO	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Etxano"
016.302	OIZ	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"
016.302	OIZ	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"
016.303	BALMASEDA-ELORRIO	Calizas arrecifales y bioclásticas cretácicas de "Balmaseda-Elorrio"
016.304	ARAMOTZ	Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto"
016.304	ARAMOTZ	Calizas cretácicas arrecifales de "Eskubaratz"
016.304	ARAMOTZ	Calizas cretácicas arrecifales de "Ilunbe-Indusi"
016.305	ITXINA	Calizas cretácicas arrecifales de "Itxina"
016.307	SALVADA	Calizas cretácicas del Coniaciense de "Salvada"
016.308	ANDOAIN	Gravas y arenas cuaternarias de "Oria-Urumea"
016.308	ANDOAIN	Calizas arrecifales y bioclásticas cretácicas de "Buruntza-Hernani"
016.308	ANDOAIN	Calizas jurásicas y conglomerados de "Santigomendi"
016.309	TOLOSA	Calizas arrecifales y bioclásticas cretácicas de "Ernio-Albiztur-Elduain"
016.309	TOLOSA	Dolomías y calizas jurásicas de "Ernio-Albiztur-Elduain"
016.309	TOLOSA	Gravas y arenas cuaternarias del "Río Oria"
016.313	BEASAIN	Calizas cretácicas arrecifales de "Troya"
016.314	ARALAR	Calizas margosas cretácicas de "Urzuloa"
016.314	ARALAR	Calizas cretácicas arrecifales de "Aiaiturrieta"
016.314	ARALAR	Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz"
016.314	ARALAR	Calizas-dolomías mesozoicas de "Osinberde"
016.314	ARALAR	Calizas cretácicas arrecifales de "Zazpiturrieta"
016.314	ARALAR	Calizas cretácicas arrecifales de "Beatza"

Tabla 5. Relación de las FGPs definidas por MASb para la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.

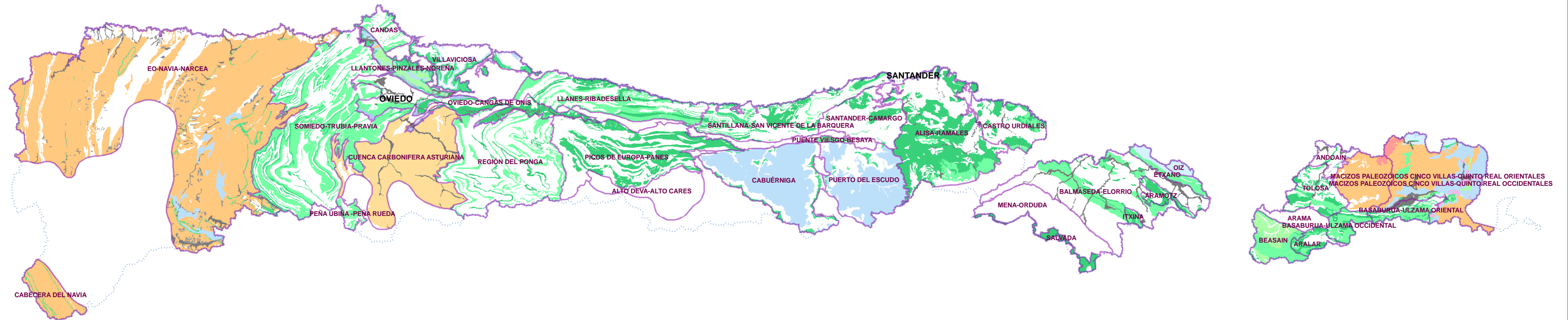
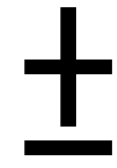
Masa de Agua Subterránea (MASb)		Superficie de las FGPs definidas (km ²)
Código	Nombre	
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	3.911
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	782
016.203	CANDAS	39
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	173
016.205	VILLAVICIOSA	129
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	246
016.207	LLANES-RIBADESELLA	297
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	200
016.209	SANTANDER-CAMARGO	61
016.210	ALISAS-RAMALES	579
016.211	CASTRO URDIALES	111

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	792
016.213	REGIÓN DEL PONGA	259
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	357
016.215	CABUÉRNIGA	545
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	17
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	398
016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES	-
016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	33
016.220	CABECERA DEL NAVIA	187
016.301	ETXANO	88
016.302	OIZ	29
016.303	BALMASEDA-ELORRIO	271
016.304	ARAMOTZ	45
016.305	ITXINA	22
016.306	MENA-ORDUÑA	-
016.307	SALVADA	55
016.308	ANDOAIN	15
016.309	TOLOSA	109
016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	246
016.311	ARAMA	-
016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	85
016.313	BEASAIN	180
016.314	ARALAR	52
016.315	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL	85
016.316	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL ORIENTALES	697

Tabla 6. Superficie de las FGP's definidas para cada MASb.

En el siguiente mapa se puede observar la distribución espacial de las FGP's en la cuenca del Cantábrico. Señalar que hay masas de agua subterránea en las que sus FGP's no afloran apenas, quedando recubiertas de otros materiales de baja permeabilidad, en otras masas en cambio la superficie de afloramientos equivale casi por completo a la superficie de la FGP.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicás)-Alta
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

3.1 Relación río-acuífero

En total se han diferenciado 238 tramos de río para la Demarcación del Cantábrico sobre los que se han definido relaciones río-acuífero. La distribución del nº de tramos por masa de agua subterránea es la siguiente:

MASb		Nº tramos identificados
Código	Nombre	
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	6
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	24
016.203	CANDAS	8
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	7
016.205	VILLAVICIOSA	7
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	11
016.207	LLANES-RIBADESELLA	50
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	6
016.209	SANTANDER-CAMARGO	5
016.210	ALISAS-RAMALES	22
016.211	CASTRO URDIALES	4
016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	3
016.213	REGIÓN DEL PONGA	17
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	7
016.215	CABUÉRNIGA	14
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	2
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	9
016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES	-
016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	1
016.220	CABECERA DEL NAVIA	0
016.301	ETXANO	2
016.302	OIZ	3
016.303	BALMASEDA-ELORRIO	5
016.304	ARAMOTZ	6
016.305	ITXINA	1
016.306	MENA-ORDUÑA	-
016.307	SALVADA	1
016.308	ANDOAIN	4
016.309	TOLOSA	7
016.310	MACIZOS PALEOZOÍCOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	0
016.311	ARAMA	-

016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	0
016.313	BEASAIN	2
016.314	ARALAR	4
016.315	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL	0
016.316	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL ORIENTALES	0

Tabla 7. Nº de tramos río-acuífero definidos en cada MASb

En la mayoría de las MASb de la cuenca del Cantábrico se han definido tramos de río con relación río-acuífero, a excepción de Cabecera del Navia, Basaburua-Ulzama Occidental, Macizos Paleozóicos Cinco Villas-Quinto Real Occidentales y Macizos Paleozóicos Cinco Villas-Quinto Real Orientales.

En detalle, los tramos río-acuífero han sido identificados principalmente sobre la base de la bibliografía disponible, por lo que allí donde ha sido posible disponer de un mayor grado de conocimiento hidrogeológico mayor precisión se ha tenido en la definición de las relaciones río-acuífero. Por el contrario en aquellas MASb con nula o escasa información no se han podido definir apenas tramos, y en todo caso priorizando sobre la ubicación de sus principales manantiales o puntos de drenaje, no sin un alto grado de incertidumbre ante la imposibilidad de contrastarlo.

En cuanto al número de relaciones que se han identificado se ha procurado identificar al menos las más importantes, ya que resultaba inoperante considerar toda la red hidrológica así como todos los manantiales inventariados en el proceso.

Las MASb en la que más tramos se han definido son dos de las más estudiadas; 016.207 Llanes-Ribadesella (50 tramos) y 016.210 Alisas-Ramales, así como en dos de las más grandes; 016.202 Somiedo-Trubia-Pravia (24 tramos) y 016.213 Región del Ponga (17 tramos).

La inmensa mayoría de los tramos definidos son ganadores. Los 238 tramos suman un total de 1.214 km de longitud, de los cuales 1.111 km corresponden a ganadores, 96 km corresponden a perdedores y 7 km corresponden a ríos variables en función de la época del año, tal y como se puede observar en la Tabla 8 y en la Figura 2:

Tipología del tramo	Nº de tramos	Longitud total (m)
Ganador (efluente)	210	1.110.856
Perdedor (influyente)	23	96.365
Variable	5	7.217

Tabla 8. Tipología de los tramos definidos

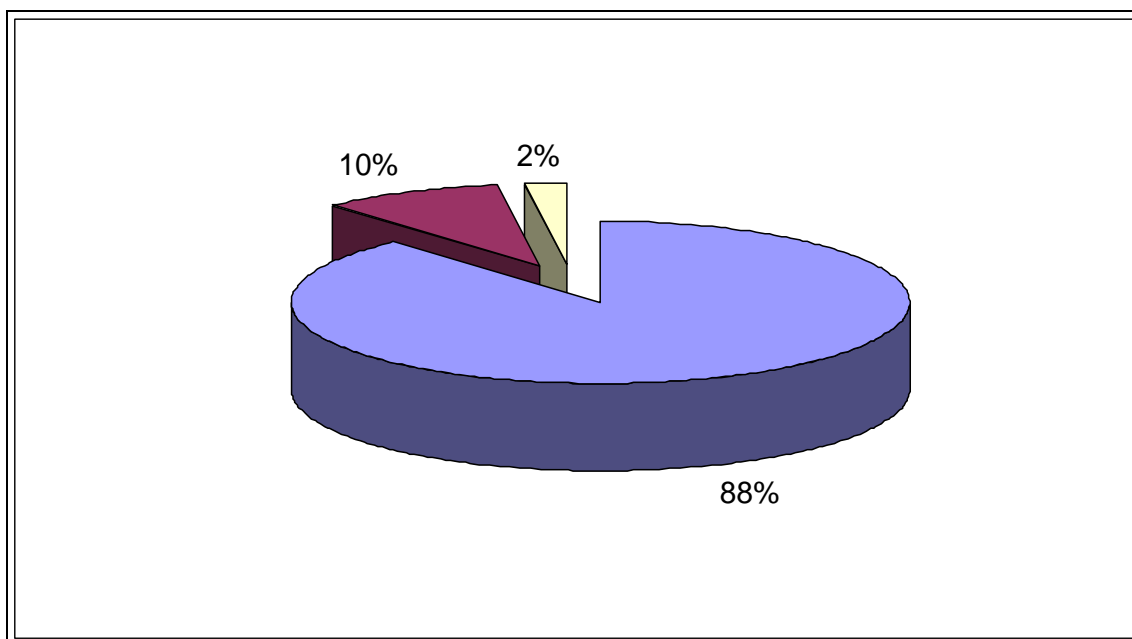
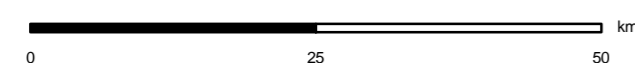


Figura 2. Gráfico de la tipología de los tramos con relación río-acuífero definidos.

Como se puede observar en el siguiente plano, los tramos perdedores se circunscriben principalmente a las zonas en las que los ríos atraviesan acuíferos carbonatados con un gran desarrollo kárstico, en donde pueden infiltrarse a través de sumideros, volviendo a reaparecer aguas más abajo. Los tramos ganadores sin embargo no se sitúan sobre ninguna zona en concreto, ya que se reparten por toda la cuenca.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASAS de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Ríos
- Embalses

TRAMOS

- TRAMO GANADOR
- TRAMO PERDEDOR
- TRAMO VARIABLE

MASAS de AGUA SUBTERRÁNEA

- Poligonal envolvente

Según los modelos conceptuales de las relaciones río-acuífero definidos para el presente trabajo, en cuanto al número de tramos se observa en primer lugar un predominio de la conexión mixta difusa directa y manantiales (41 %) y en segundo lugar de la descarga puntual por varios manantiales (27 %) y también a través de un único manantial (10 %), ya que entre ambas suponen el 78 % de las relaciones río-acuífero identificadas. El resto de modelos conceptuales se reparte más o menos equitativamente.

Por otro lado, hay que señalar respecto del grado de diversidad de los distintos modelos conceptuales que prácticamente todos están representados por ejemplos dentro de la Demarcación, excepto los modelos de conexión difusa indirecta con efecto ducha tanto en tramos influentes como en tramos variables y el de la conexión difusa directa en cauces influentes y variables, de los cuales no se ha inventariado ningún tramo.

En la siguiente tabla quedan reflejadas tanto las longitudes totales de cada tipología de la relación río-acuífero como el número de tramos asociados en toda la cuenca del río Cantábrico, según se puede visualizar en la siguiente Tabla 9 y en la Figura 3:

Modelo Conceptual de relación río-acuífero	Nº de Tramos	Longitud total (m)
Conexión difusa directa efluentes	11	23.907
Conexión difusa directa influentes	2	10.083
Conexión difusa directa variables	0	0
Conexión difusa indirecta con flujo profundo en cauces efluentes	4	15.076
Conexión difusa indirecta tipo sumidero en cauces influentes	7	16.002
Conexión difusa indirecta tipo sumidero en cauces variables	4	6.569
Conexión difusa indirecta indiferenciada en cauces influentes	14	70.279
Conexión difusa indirecta indiferenciada en cauces variables	1	649
Descarga puntual por un único manantial	26	38.429
Descarga puntual por varios manantiales	65	277.141
Conexión mixta difusa directa y manantiales	97	726.941
Conexión mixta difusa indirecta y manantiales	7	29.361
Conexión difusa directa efluentes	13	33.991
Conexión difusa directa influentes	0	0

Tabla 9. Longitud total y nº de tramos de cada modelo conceptual de la relación río-acuífero

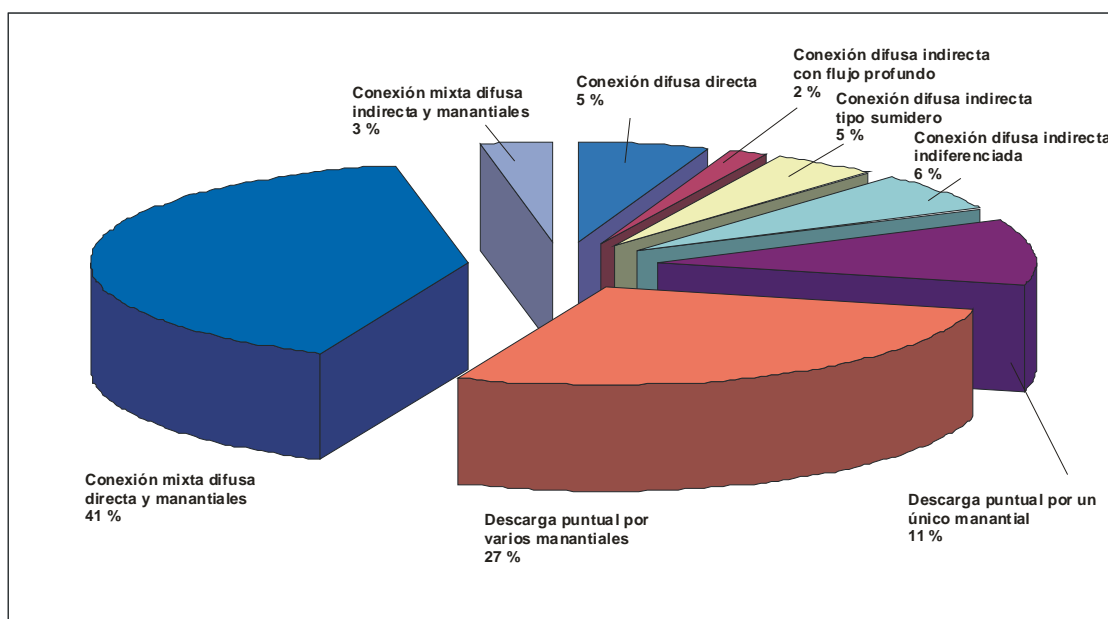
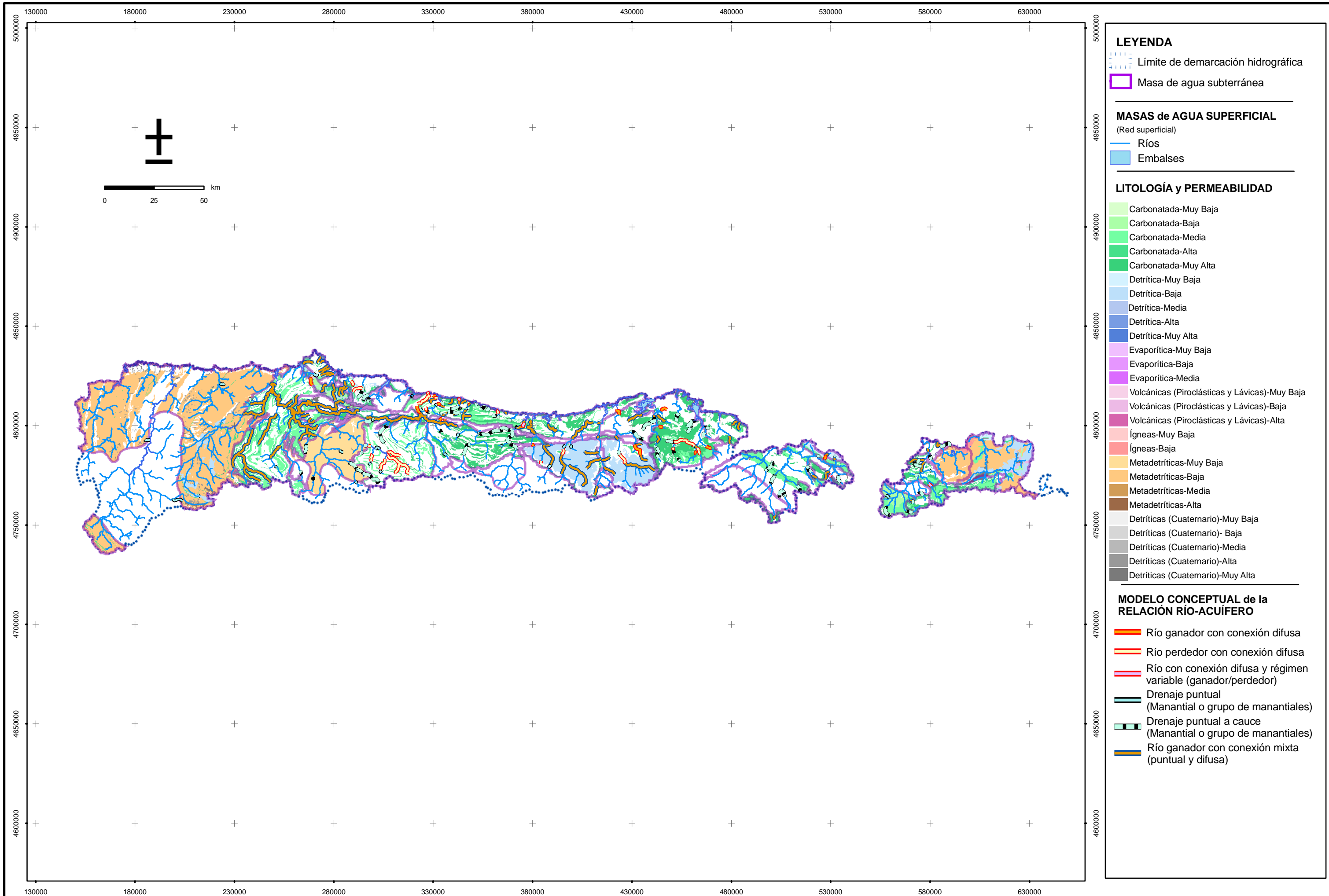


Figura 3. Gráfico del porcentaje de cada modelo conceptual de las relaciones río-acuífero identificadas.

Respecto al régimen hidrológico de los tramos definidos, 157 tramos se encuentran en régimen natural (también se incluyen aquí los escasamente influenciados), 79 tramos en régimen natural modificado (en donde el modelo conceptual de la relación río-acuífero no varía con respecto al régimen natural, solamente en cuanto a la cuantía de la relación; señalar que en esta categoría se han incluido la mayoría de las relaciones por manantial afectadas por bombeos), y 2 tramos en régimen influenciado (la alteración es significativa y se ha producido un cambio tanto en la tipología de la relación como en la cuantía de la misma).

A continuación se adjunta el mapa sinóptico de la relación río-acuífero de la Demarcación:



En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico se han procesado 3.210 manantiales para su análisis y estudio, con el objetivo de identificar posibles relaciones río-acuífero con las masas de agua superficial que pueda haber en su proximidad.

Finalmente se han identificado 301 manantiales principales del inventario del IGME usando como criterios el del caudal, dentro del contexto de la MASb a la que pertenece, y el de aparecer en la bibliografía consultada. En otras ocasiones algunos manantiales con caudales históricos de referencia de varias decenas de litros por segundo (base de datos de hidrometría del IGME) no han sido considerados principales al no encontrarse ninguna información sobre ellos, del mismo modo que otros manantiales con caudales pequeños, pero con abundancia de información, si han sido incluidos dentro del grupo de los principales.

La mayoría de los manantiales importantes drenan materiales carbonatados en contacto con materiales de menor permeabilidad. A continuación se presenta una tabla resumen con los datos más importantes de los manantiales principales:

MASb		MANANTIALES PRINCIPALES			
Código	Nombre	Código IGME	Nombre	FGP relacionada	Caudal (l/s)
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	110420001	-	Pizarras areniscas Paleozoico "Eo-Navia-Narcea".	40,00
		110440004	-	Areniscas y microconglomerados Cámbrico "Eo-Navia-Narcea"	38,06
		110440007	-	Areniscas y microconglomerados Cámbrico "Eo-Navia-Narcea"	38,06
		110440001	-	Areniscas y microconglomerados Cámbrico "Eo-Navia-Narcea"	38,00
		100730001	-	Gravas y arenas Cuaternario "Eo-Navia-Narcea"	25,58
		110520002	-	Areniscas y microconglomerados Cámbrico "Eo-Navia-Narcea"	24,00
		100740004	-	Conglomerados y areniscas Carboníferas "Eo-Navia-Narcea"	11,67
		90580020	-	Gravas y arenas Cuaternario "Eo-Navia-Narcea"	10,00
		100740003	-	Areniscas y microconglomerados Cámbrico "Eo-Navia-Narcea"	10,00
		110350001	-	Gravas y arenas Cuaternario "Eo-Navia-Narcea"	10,00
		110710005	-	Gravas y arenas Cuaternario "Eo-Navia-Narcea"	10,00
		100530001	-	Gravas y arenas Cuaternario "Eo-Navia-Narcea"	7,00
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	120620001	FRESNEDO	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	450,00
		120560001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	200,00
		120650005	FUENTES DEL CERVERIZ	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	200,00
		120660001	LAGO DE LA CUEVA (CORRALÓN)	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	150,00
		120550001	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	80,00
		120580002	EL CODE	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"	80,00
		120580001	EL LLAMO	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"	50,00
		120650006	FUENTE DEL BARBACHÓN	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	50,00
		120560004	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	45,00
		120580005	LA MINA	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"	10,00
		130450060	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	30,00

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

		110480001	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	25,00
		110480008	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	25,00
		110680001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	25,00
		110680002	FUENTE DE VALLE DE LAGO	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	25,00
		110570001	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	20,00
		110640006	FUENTE DEL PENECHÓN	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	100,00
		120440009	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	20,00
		120560003	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	20,00
		120540052	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	19,44
		110640010	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	15,00
		120440007	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	15,00
		120480006	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	15,00
		120550005	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	15,00
		120580003	GRANDIELLA	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"	5,00
		120580006	FUENTES SORDAS	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"	10,00
		120580007	LA BLANCAL-VILLAPARADA	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	3,00
		120580004	-	Serie carbonatada carbonífera del "Aramo"	13,89
		120610002	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sobia-Mustayal"	12,00
		120540069	-	Serie carbonatada carbonífera de "Caldas-Palomar"	10,50
		110640002	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	10,00
		110640001	URRIA	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	8,06
		120540041	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	7,09
		120540034	-	Serie carbonatada carbonífera de "Caldas-Palomar"	6,94
		110640004	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	5,00
		110640005	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	5,00
		120430006	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	5,00
		120540032	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	4,87
		120540070	-	Serie carbonatada carbonífera de "Caldas-Palomar"	4,58
		120650002	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	3,89
		120650004	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	3,89
		130450001	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	3,61
		110640003	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	3,06
		110680003	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	3,06
		120540039	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	2,78
		120550004	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	2,50
		110480025	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	2,40
		120540045	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	2,09
		120650001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	1,94
		120650003	-	Serie carbonatada carbonífera de "Somiedo"	1,94
		120480001	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	1,91
		120480009	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	1,11
		120540046	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,83
		110480016	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,78
		120540031	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,56
		120480004	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,50
		110480026	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,47
		120540025	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,42
		120540048	-	Serie carbonatada carbonífera de "Caldas-Palomar"	0,42

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

		120540035	-	Serie carbonatada carbonífera de "Caldas-Palomar"	0,28
		120540036	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,28
		120540043	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,28
		130510009	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,13
		110480011	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,12
		110480017	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,08
		110480012	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,05
		110480018	-	Sedimentos pre-carboníferos de "Somiedo-Trubia-Pravia"	0,00
016.203	CANDAS	130350013	Manantial de Los Molinos	-	16,50
		130310001	-	Calizas pre-carboníferas de "Candás"	11,94
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	130420016	Fuente Llantonos	Calizas y dolomías del Lías de "Llantonos"	139,10
016.205	VILLAVICIOSA	130380048	Fuente Deva	Calizas y dolomías del Lías de "Villaviciosa"	243,29
016.207	LLANES-RIBADESELLA	150480005	Debodes	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	500,00
		140440004	Fuente Santa (La Cueva)	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Sueve"	250,00
		160460007	Nacimiento del río Purón	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	250,00
		160460035	HOYO DEL RÍO	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	250,00
		160470002	LA BORBOLLA	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	240,00
		160470003	LA BORBOLLA	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	240,00
		150480001	Caldueñín	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	150,00
		150420001	Molino de Fries	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	62,50
		150410009	Antiguo Lavadero de Fluorita	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Sueve"	59,00
		160410008	Niembro o Cueva del Molín	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	52,78
		150480023	Meré	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	50,00
		150430008	Fuente Arriba	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	40,00
		160460004	Arroyo Barbalín	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	40,00
		150480003	Cueva del Molín	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	31,39
		150410002	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Sueve"	28,31
		150470017	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	25,00
		160450006	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	25,00
		150430001	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	23,31
		150430004	La Friera	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	21,53
		150460005	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	21,39
		160460036	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	20,00
		150440002	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	19,45
		150460004	Fuente Les Caldes	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	18,39
		150410001	Calabrez	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	18,06
		150460001	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	15,93
		150470014	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	15,00
		150470005	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	14,72
		150460006	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	12,50
		160450001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	12,50
		160450013	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	12,00
		150470006	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	11,00
		150480022	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	11,00
		140470006	SAN JUSTO	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Sueve"	10,00
		150440009	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	10,00
		150460015	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	10,00
		150480021	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	10,00

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

		160420002	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	10,00
		160480012	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	10,00
		160480019	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	10,00
		150420007	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	9,25
		150480002	Rales	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	9,17
		150440013	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	9,00
		150450001	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	8,47
		160410001	Jonfría	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	8,04
		150460007	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	8,00
		160410014	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	8,00
		160480002	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	7,50
		150440005	Molino Frieras	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	6,78
		150480014	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	6,50
		150460003	Fuente Teresa	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	6,17
		150480019	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	6,00
		150440001	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	5,56
		150450007	Ribode	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	5,50
		150420009	Fte. Niciu	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	5,00
		150450002	Manantial del Molino	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	4,95
		150420006	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	3,86
		140440005	Obaya	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Suevo"	3,00
		150480024	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	3,00
		160410017	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Llanes"	3,00
		150470001	Fuente Fría	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	2,96
		150470002	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	2,56
		150420005	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	2,50
		150470020	Manantial de Ardisana	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	2,50
		150430003	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	2,39
		150450003	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	2,03
		150470015	-	Serie carbonatada carbonífera de la "Unidad de Mofrechu"	2,00
		150440014	-	Serie carbonatada carbonífera de los "Acuíferos Costeros de Ribadesella"	1,50
		150480015	-	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	1,50
		150460013	Igena	Serie carbonatada carbonífera de "Sierra del Cuera"	0,69
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	180440005	FUENTE SOTO	Calizas, calcarenitas, calizas arenosas y dolomías del K-T "Santillana-San Vicente de la Barquera"	73,50
		180510012	-	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"	50,00
		170480001	FUENTE LA PRESA	Calizas y calcarenitas del Cretácico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"	40,00
		170470003	EL PORTILLO	Calizas y calcarenitas del Cretácico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"	35,00
		180450002	MANANTIAL SAN MIGUEL	Calizas y calcarenitas del Cretácico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"	30,00
		170540015	-	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santillana-San Vicente de la Barquera"	26,00
		180440001	YATAS	Calizas, calcarenitas, calizas arenosas y dolomías del K-T "Santillana-San Vicente de la Barquera"	20,00
		180450001	LAS FUENTES	Calizas, calcarenitas, calizas arenosas y dolomías del K-T "Santillana-San Vicente de la Barquera"	20,00
016.209	SANTANDER-CAMARGO	190460005	Medio Cudeyo	Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo"	35,00
		190510006	-	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo"	35,00
		180480007	Fuente el Collado	Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo"	20,00
		190510007	-	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo"	15,00
016.210	ALISAS-RAMALES	200510006	FUENTE ISEÑA	Complejo Urgoniano del sector meridional	176,11
		190530002	FUENTE CUBERA	Complejo Urgoniano del sector meridional	174,59

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

		190570002	-	Complejo Urgoniano del sector meridional	124,31
		190580001	REGATA DE LAS FUENTES	Complejo Urgoniano del sector meridional	124,31
		190580004	NACIMIENTO DEL RÍO GÁNDARA	Complejo Urgoniano del sector meridional	112,96
		190530003	FUENTE CUBERA	Complejo Urgoniano del sector meridional	110,00
		190480002	EL BELLÓN/NTO. CLARÓN	Complejo Urgoniano del sector septentrional	50,00
		190480019	MANANTIAL DE LAS TORCAS	Complejo Urgoniano del sector septentrional	50,00
		200520007	FUENTE LA CUEVA-NAC. RÍO EL SILENCIO	Complejo Urgoniano del sector septentrional	50,00
		190540007	LA CUEVONA	Complejo Urgoniano del sector septentrional	41,57
		190530004	LA CUEVA	Complejo Urgoniano del sector meridional	40,00
		190470005	LA GUANAZ	Complejo Urgoniano del sector septentrional	35,14
		200450005	FUENTE RADA	Complejo Urgoniano del sector septentrional	31,30
		190440008	FUENTE FUMBIAL	Complejo Urgoniano del sector septentrional	30,00
		190480004	FUENTE GUARINE	Complejo Urgoniano del sector septentrional	30,00
		200520005	FUENTE CUBILLO	Complejo Urgoniano del sector septentrional	30,00
		190520004	TORCA FRÍA	Complejo Urgoniano del sector septentrional	22,59
		190460007	SOMOFUENTE	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		190460015	FUENTE EL FRANCÉS	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		190460018	MANANTIAL LA REGATA (CECEÑA)	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		200450002	FUENTE QUINTANA	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		200450003	FUENTE PELAMBRE	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		200510007	NACIMIENTO CLARÍN	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		200510012	FUENTE LOS TOJOS	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		200520006	FUENTE CUBILLO	Complejo Urgoniano del sector septentrional	20,00
		200560001	-	Complejo Urgoniano del sector meridional	20,00
		190460016	FUENTE DEL CAMPO O CASA CAMPILLO	Complejo Urgoniano del sector septentrional	18,06
		190530010	EL CUBILLANTE	Complejo Urgoniano del sector septentrional	16,30
016.211	CASTRO URDIALES	200460009	FUENTE ISECA	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	108,00
		200480004	LA SUMA	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	50,00
		200470003	FUENTE ORIÑÓN	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	48,00
		200480005	FUENTE DE LA CUEVA	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	25,00
		200460003	FUENTE LA CUEVA	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	15,00
		200530004	FUENTE LA MAZUELA	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	8,06
		200530005	FUENTE CAMPO PEDREO	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	8,06
		200530007	FUENTE LAS PILAS	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	8,06
		200530008	FUENTE COJORCÓN	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	8,06
		200460006	FUENTE DE LAS TOBERAS	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	8,00
		200460007	FUENTE DE LAS TOBERAS	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	7,00
		200540007	OTAÑES	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	4,00
		200460005	FUENTE DE LAS TOBERAS	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	3,06
		200480007	FUENTE LOS CAÑOS	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	3,06
		200460004	FUENTE DE LAS TOBERAS	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	2,00
		200480006	FUENTE LA MINA	Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" de "Castro Urdiales"	2,00
016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	130650001	-	Calizas y gonfolitas Carbonífero superior "Cuenca carbonífera asturiana"	61,11
		130650002	-	Calizas y gonfolitas Carbonífero superior "Cuenca carbonífera asturiana"	50,00
		130570001	-	Calizas y gonfolitas Carbonífero superior "Cuenca carbonífera asturiana"	20,00
		130640008	-	Aluvial Cuaternario "Nalón-Caudal"	10,00

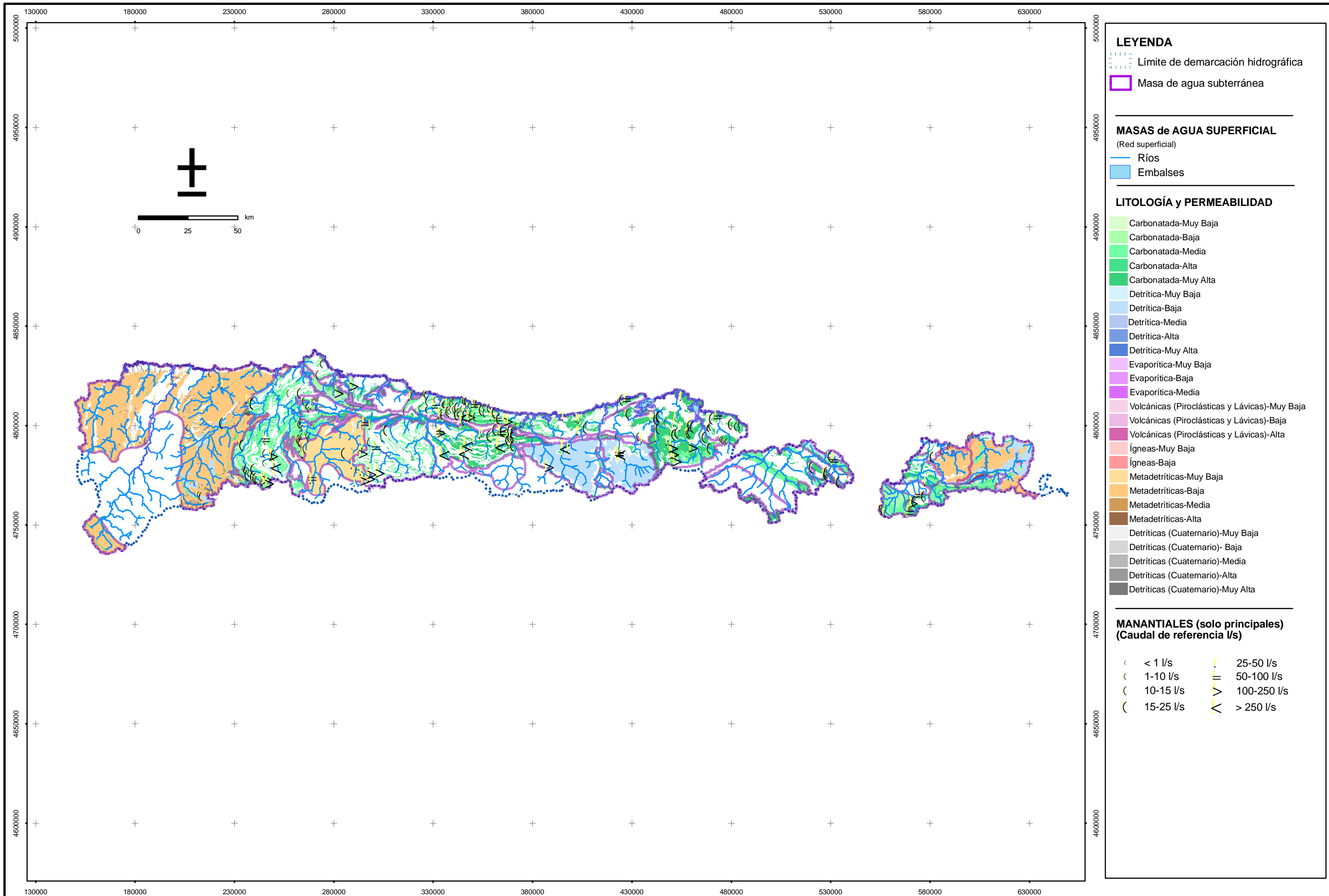
Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

016.213	REGIÓN DEL PONGA	140450045	Perancho	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	385,00
		140650001	Hoces del Pino	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	200,00
		140620001	Fuentona de los Sarrudos	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	170,00
		130580001	Fombermeja	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	150,00
		130640002	Entrepeñas	Caliza "masiva" carbonífera del "Reborde Oriental"	150,00
		140610001	El Campiellu	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	150,00
		140610002	Las Murias	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	150,00
		140550002	Rioseco	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	60,00
		130680001	Hoces del río Aller	Caliza "masiva" carbonífera del "Reborde Oriental"	50,00
		140520009	El Mero	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	50,00
		140550001	Fuente del Buey	Caliza "masiva" carbonífera del "Reborde Oriental"	50,00
		140610001	Ruta del alba	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	40,00
		130640001	Pola del Pino	Caliza "masiva" carbonífera del "Reborde Oriental"	32,00
		140510006	Pendón	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	30,00
		140520001	El Argañal	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	25,00
140510007	El Condado	Caliza de "montaña" carbonífera del "Reborde Oriental"	15,00		
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	150560001	Onde ro el Molín	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	2000,00
		160570002	Urdón	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	1500,00
		150580001	Caín	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	1388,89
		150580005	Fargan	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	1388,89
		160530017	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	260,00
		150520003	covadonga	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	137,04
		160530026	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	100,00
		150520001	Covadonga	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	34,92
		160510001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	30,84
		160510010	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	30,00
		160520012	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	30,00
		160510002	-	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	27,78
		160520007	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	25,00
		160530021	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	25,00
		160530027	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	25,00
		160530005	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	20,83
		160530010	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	20,83
		160530011	-	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	20,83
		160530020	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	20,00
		160530025	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	20,00
		160520001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	19,44
		160530015	-	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	18,89
160530008	-	Serie carbonatada carbonífera de "Carreña-Panes"	15,28		
160540001	-	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	8,76		
150520002	Covadonga	Serie carbonatada carbonífera de "Picos de Europa"	4,83		
016.215	CABUÉRNIGA	170540003	Fuentona de Riente	Calizas y dolomías jurásicas de "Cabuérniga"	428,06
		170620002	Santotis	Calizas y dolomías jurásicas de "Cabuérniga"	250,00
		170540002	Fuente Ucieda	Calizas y dolomías jurásicas de "Cabuérniga"	40,37
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	180530007	Balneario de Puente Viesgo	Caliza de Montaña de "Puente Viesgo-Besaya"	15,00
		180520012	Balneario de Caldas de Besaya	Caliza de Montaña de "Puente Viesgo-Besaya"	0,83
		180530034	B. de Puente Viesgo (del Pradillo)	Caliza de Montaña de "Puente Viesgo-Besaya"	0,50
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	180580013	-	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"	300,00
		180580014	-	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"	80,00

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

		180580016	-	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"	80,00
		180570013	-	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"	70,00
		180570011	-	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"	40,00
		180580015	-	Calizas y dolomías jurásicas de "Puerto del Escudo"	10,00
016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	120640002	CORTES	Caliza de Montaña "Peña Ubiña-Peña Rueda"	500,00
		120640001	LINDES	Caliza de Montaña "Peña Ubiña-Peña Rueda"	400,00
016.302	OIZ	220570004	Arria	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"	10,00
		220570008	Urzulu	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"	150,00
		220570001	Gallandas	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"	10,00
016.304	ARAMOTZ	220640004	Urtzilo	Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto"	125,00
		220620002	Orue	Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto"	90,00
		220630005	Iturrieta	Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto"	125,00
		220630006	Zallobenta	Calizas cretácicas arrecifales de "Eskubaratz"	100,00
		220630007	Harrobia	Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto"	125,00
		220630001	Kobagorria	-	5,00
		220620005	Biteriño	-	10,00
		220620004	Bikarregui	-	10,00
016.308	ANDOAIN	240570015	-	-	24,45
		240570010	-	-	19,38
		240540023	-	Calizas jurásicas y conglomerados de "Santigomendi"	13,89
016.309	TOLOSA	240620039	-	Calizas arrecifales y bioclásticas cretácicas de Ernio-Albiztur-Elduain"	50,00
016.310	MACIZOS PALEOZOICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	240540031	-	Pizarras, grauwacas y granitos alterados Carbonífero "Macizos Paleozoicos Occidental"	3,00
		240570009	-	Pizarras, grauwacas y granitos alterados Carbonífero "Macizos Paleozoicos Occidental"	2,00
016.313	BEASAIN	230730011	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	5,00
		230730006	Gesala	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	0,00
		230730008	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	3,00
		230730012	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	3,00
		230730009	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	2,00
		230730005	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	1,00
		230730007	Gesala	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	0,00
		230730010	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	0,50
		230730013	-	Calizas cretácicas arrecifales de Anarri	0,50
016.316	MACIZOS PALEOZOICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL ORIENTALES	250520001	-	Pizarras, grauwacas, granitos alterados y calizas marmóreas Carbonífero "Macizos Paleozoicos Orientales"	5,00
		250510009	-	Pizarras, grauwacas, granitos alterados y calizas marmóreas Carbonífero "Macizos Paleozoicos Orientales"	2,00

Tabla 10. Manantiales principales Demarcación Hidrográfica del Cantábrico



4. MODELO CONCEPTUAL DE RELACIÓN HUMEDAL-ACUÍFERO

En total se han inventariado 241 humedales en esta Demarcación, recopilados a partir de información diversa como son los catálogos del Convenio Ramsar, del Libro Blanco del Agua (DGA 2000), el listado de masas de agua superficial clasificadas como lagos, y la Base Documental de los humedales españoles (MIMAM 2001). El reparto, por Comunidades Autónomas, es el siguiente:

- Cantabria: 17 humedales (1 compartido con Asturias)
- Galicia: 1 humedal (1 compartido con Asturias)
- País Vasco: 23 humedales (1 compartido con Navarra)
- Principado de Asturias: 200 humedales (1 compartido con Cantabria, 1 con Galicia y 5 con Castilla y León)
- Castilla y León: 6 humedales (5 compartidos con Asturias)
- Comunidad Foral de Navarra: 2 humedales (1 compartido con País Vasco).

A continuación se ilustra la anterior proporción gráficamente en la Figura 4:

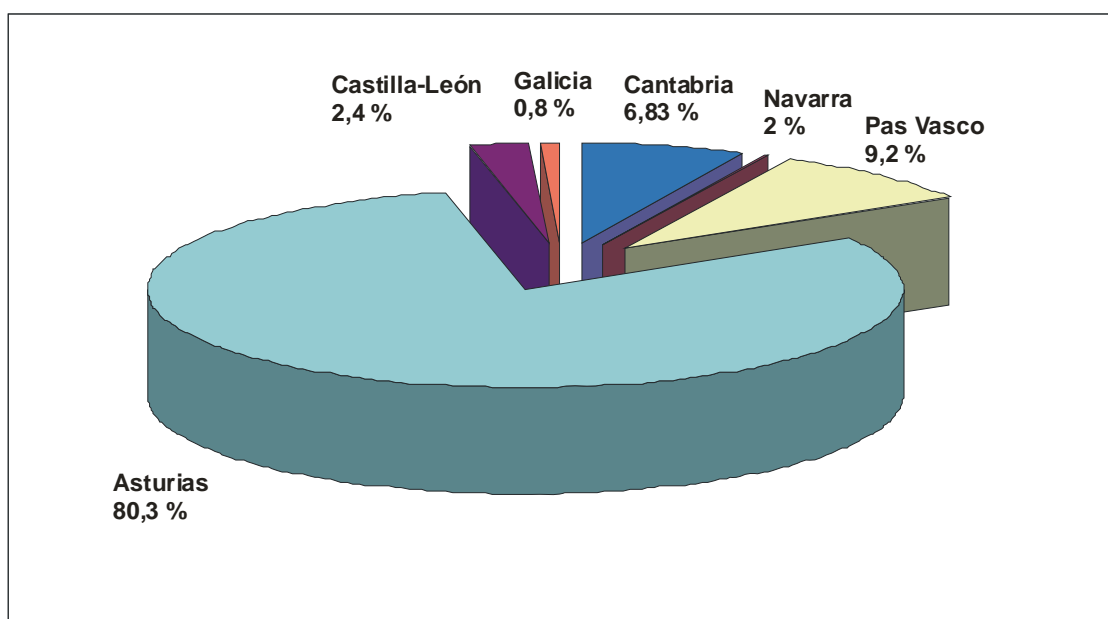


Figura 4. Gráfico del porcentaje de humedales de cada C. Autónoma.

De los 241 humedales, 155 se han estudiado con mayor detalle y 72 (los ubicados sobre la MASb Eo-Navia-Narcea 016.201) se han analizado únicamente para averiguar el tipo de relación, ante la falta de información disponible. Los 14 humedales restantes no han sido analizados por no estar relacionados con ninguna de las 36 masas de agua subterránea de la Demarcación. De los 155 solamente 42 tienen relación con las FGPs definidas.

En la siguiente tabla quedan recogidos todos los humedales estudiados. Se han sombreado los humedales que no tienen relación con ninguna FGP de las definidas, y también hay que señalar que hay humedales que han sido analizados en varias MASb, por lo que el número de humedales estudiados aumentaría de 155 a 229:

NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
Lago Negro	016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
Lago del Valle		
Embalse de los Alfilorios		
Cueva		
Embalse de Priañes		
Embalse de Furacón		
Cancienes		
Llago La Cueva		
Lago Cerveriz		
Txau		
Fuentes		
La Mina		
Embalse de Valdemurio		
Embalse de la Malva		
Pozos de Promedio		
Txagunas de Calabazosa		
Boca de Mostajos		
Picu el Ríu		
La Tambaisna		
Cairotal		
Peña Gradura 1		
Peña Gradura 2		
La Sobia		
Cantchongo		
Entrago		
Fres de Yegua		
Alto de la Cabruñana		
Monte Xorro		
La Barrera		
Veneros		
Cubietchos		
Tchanzarandín		

Robles		
Angliru		
Fonpedrín		
Entrepuertes		
Ordiales		
Monsacro		
Valdoveyes		
Embalse de Granda		
Peñas		
Macua	016.203	CANDAS
Reconco		
Ría de Avilés*		
Zeluán*		
Embalse de San Andrés	016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA
Embalse de Trasona		
Arroyo Tabaza		
La Furta		
Ría de Avilés*		
Zeluán*		
Ría de Villaviciosa	016.205	VILLAVICIOSA
Estuario de la Griega		
Silvota	016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS
Los Peñones		
Latores		
El Cristo		
San Claudio		
Ables		
Colloto		
Ría de Ribadesella	016.207	LLANES-RIBADESELLA
Estuario de Niembro		
Llano de Rozadas		
Cobijero		
Sierra Plana de Borbolla		
Margolles		
Vegamaor		
El Plaganu		
Llosa de Viango		
El Potril		
Barro		
Celorio		
El Bao		
Estuario de Garaña		
Esturaio de la Huelga		
Estuario de Poo		
Marisma de Pombo	016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
Marisma de Rubín		
Marisma de La Rabia		
Marisma de la Ría de Tina Menor		
Marisma de la Ría de Mogro		
Marisma de San Martín de la Arena		

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

Ría de Tina Mayor		
Pozón de la Dolores		
Aeropuerto del Parayas	016.209	SANTANDER-CAMARGO
Marisma de la Ría de Boó		
Marisma de la Ría de Cubas		
Marisma de la Ría de Ajo		
Marisma de Joyel	016.210	ALISA-RAMALES
Marisma de Victoria		
Marisma de Santoña		
Marisma de Oriñón	16.211	CASTRO URDIALES
Caballuna		
Lago Ubales		
Les Llamargues		
Llagu Torres		
Bajo El Ubales		
Carbazosa		
Los Moyones		
Vega el Franco	016.213	REGIÓN DEL PONGA
Becerra		
Cuetu Ladrón		
Piornal		
Llaguniella		
Collau los Lagos		
Espina y Arangas		
Embalse de Rioseco		
Embalse de Tanes		
Lago Enol		
Lago La Ercina		
Fuenfría		
Beceña		
Llagu Raso		
Llagu Las Moñetas		
Embalse de la Jocica		
EL Bricial		
El Embalse		
Fana		
Jou del Agua		
Llagu Secu de Cebolleda	016.214	PICOS DE EUROPA-PANES
La Lomba		
Llaguiellu		
Joulagua		
Vallestremeru		
Camplengo La Cueva		
Sanllago		
Frierón de Ondón		
Turbera de Comeya		
Embalse de Poncebos		
La Forcada		
Amuesa		
Agüeria	016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA

Tcheturbio		
Socetchares		
Las Gorbeñas		
Ría del Eo o Ribadeo		
Silva		
Ría de Navia		
Estuario de Frexulfe		
Estuario de Barayo		
Turbera de las Dueñas		
Estuario del Nalón		
Embalse de la Florida		
La Tchanguna		
Cabeiru		
Redondo		
Pequeño		
Lago Bueno		
El Fontanón		
La Tchousina		
Bajo El Carmín		
Tchangreiro		
Tchagunatchos de Arbás		
Laguna de Arbás		
Campo la Braña Inferior		
Campo La Braña Superior		
Tchagüejo Intermedio de Degaña		
Tchagüejo Alto de Degraña		
Veiga Ventana	016.220	CABECERA DEL NAVIA
Vivero		
Laguna Seca		
Reconco		
Los Mosqueiros		
Tres Tchagunas		
San Antón		
La Campona		
Brañolina		
La Tchaguna de Noceda		
Los Charcos		
El Probo		
Santa Engracia		
Peña Silvela		
La Ratoira		
Vieiros		
Gestoso		
Peña Picudas		
Brañanova		
Lagúa Cerrada		
Chao Dás Cruces		
Cendadeya		
Monte Meisnedo		
Zarros de Pousadoiro		

Dòs Chaos		
Campo de la Vaga		
Lagúa de la Vaga		
Campelúa		
Lagúa del Seixo		
Lucebicieras		
Pireiras		
Del Goño		
Morlongo		
Charcón		
El Campón		
El Bochanco		
Negra		
Laranguin		
Estuario de Serantes		
Estuario de Porcía		
Estuario del Esva		
El Estoupo		
Turbera de Peña Manteca		
Laguete de Arbás		
Tchagüeño Bajo de Degaña		
Embalse de Doiras		
Embalse de la Barca		
Embalse de Arbón		
Embalse de Orjales		
Charca de Siete Fuentes 2		
Charca de Kulukupadra		
Charca de Altube 1		
Charca de Altube 2		
Charca de Landazurieta 2		
Charca de Landazurieta 1		
Charca de Maracalda 2		
Charca de Maracalda 1		
Poza Peña 2	016.303	BALMASEDA-ELORRIO
Poza Peña 1		
Charca de Mestalaza		
Charca de Morreal		
Charca de Ullabe		
Turberas de Verdeoespesoa		
Turbera de Saldropo		
Embalse de Ordunte		
Charca Yesera		
Charca de Siete Fuentes 1		
Laguna de Santa Bárbara	016.308	ANDOAIN
Turbera de Usabelartzza		
Embalse de Añarbe	016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES
Embalse de Lareo	016.314	ARALAR

* Humedales compartidos geográficamente o por su relación con varias MASb.

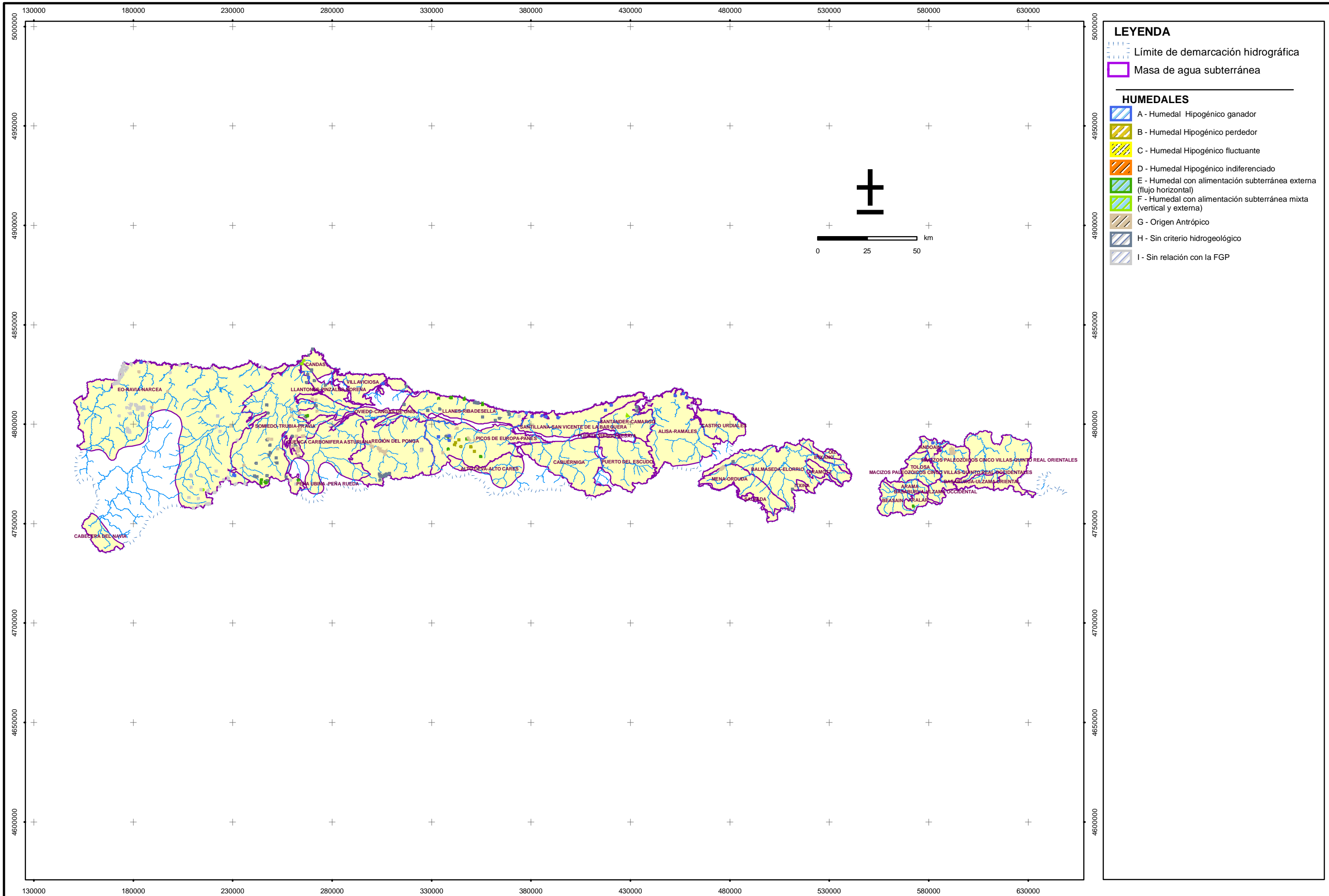
Tabla 11. Humedales analizados Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.

En resumen, el número de humedales analizado por cada una de las 36 MASb es el siguiente:

CÓDIGO	NOMBRE	Nº TOTAL HUMEDALES ESTUDIADOS	HUMEDALES CON RELACIÓN HUMEDAL-ACUÍFERO
016.201	EO-NAVIA-NARCEA	72	4
016.202	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	41	5
016.203	CANDAS	4	2
016.204	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	6	2
016.205	VILLAVICIOSA	2	1
016.206	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	7	1
016.207	LLANES-RIBADESELLA	16	4
016.208	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	7	7
016.209	SANTANDER-CAMARGO	3	1
016.210	ALISA-RAMALES	5	3
016.211	CASTRO URDIALES	1	1
016.212	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	0	0
016.213	REGIÓN DEL PONGA	16	0
016.214	PICOS DE EUROPA-PANES	23	14
016.215	CABUÉRNIGA	0	0
016.216	PUENTE VIESGO-BESAYA	0	0
016.217	PUERTO DEL ESCUDO	0	0
016.218	ALTO DEVA-ALTO CARES	0	0
016.219	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	4	1
016.220	CABECERA DEL NAVIA	0	0
016.301	ETXANO	0	0
016.302	OIZ	0	0
016.303	BALMASEDA-ELORRIO	18	2
016.304	ARAMOTZ	0	0
016.305	ITXINA	0	0
016.306	MENA-ORDUÑA	-	-
016.307	SALVADA	0	0
016.308	ANDOAIN	2	1
016.309	TOLOSA	0	0
016.310	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	1	0
016.311	ARAMA	-	-
016.312	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	0	0
016.313	BEASAIN	0	0
016.314	ARALAR	1	1
016.315	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL	0	0
016.316	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL ORIENTALES	0	0
		229	50

Nota: Se consideran humedales sin relación humedal-acuífero los clasificados como tipo H o I, o los que siendo tipo G no presentan relación con la MASb o no se ha podido determinar.

Tabla 12. Humedales analizados por MASb.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Masa de agua subterránea

HUMEDALES

- A - Humedal Hipogénico ganador
- B - Humedal Hipogénico perdedor
- C - Humedal Hipogénico fluctuante
- D - Humedal Hipogénico indiferenciado
- E - Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- F - Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- G - Origen Antrópico
- H - Sin criterio hidrogeológico
- I - Sin relación con la FGP

La MASb con mayor número de humedales es Eo-Navia-Narcea (016.201) con 72 (4 con relación humedal-acuífero), seguida de Somiedo-Trubia-Pravia (016.202) con 41 (5 con relación humedal-acuífero), Picos de Europa (016.214) con 23 (14 con relación humedal-acuífero), Balmaseda-Elorrio (016.303) con 18 (2 con relación humedal-acuífero), Llanes-Ribadesella (016.207) con 16 (4 con relación humedal-acuífero) y Región del Ponga (016.213) con 16 (ninguno con relación humedal-acuífero). Por otro lado en 16 MASb no se han identificado humedales.

En cuanto al tipo de relación, predominan los humedales sin relación con la MASb (73), seguidos de los sin criterio hidrogeológico para clasificarlos (72) y de los de origen antrópico (34). El número total de relaciones analizadas asciende a 229, ya que a los 155 habría que sumar los 72 de la MASb Eo-Navia-Narcea y por otro lado un par de humedales han sido analizado en varias MASb por separado y su relación es diferente en cada una de ellas. Se adjuntan a continuación dos tablas con toda esta información y posteriormente se ilustra gráficamente mediante la Figura 5:

Relación humedal-acuífero	Nº humedales
A- Hipogénico ganador	22
B- Hipogénico perdedor	6
C- Hipogénico fluctuante	0
D- Hipogénico indiferenciado	0
E- Alimentación subterránea externa	17
F- Alimentación subterránea mixta	5
G- Origen Antrópico	34
H- Sin Criterio hidrogeológico para clasificarlo	72
I- Sin Relación con la MASb	73
	229
Nota: Algunos de los humedales con relación tipo G pueden presentar a la vez otra categoría adicional dentro de las restantes tipologías (ver tabla adjunta).	

Relación humedal-acuífero Tipo G adicional	Nº humedales
A- Hipogénico ganador	0
B- Hipogénico perdedor	0
C- Hipogénico fluctuante	0
D- Hipogénico indiferenciado	0
E- Alimentación subterránea externa	0
F- Alimentación subterránea mixta	0
H- Sin Criterio hidrogeológico para clasificarlo	34
I- Sin Relación con la MASb	
	34

Tabla 13. Nº de humedales según la tipología de la relación

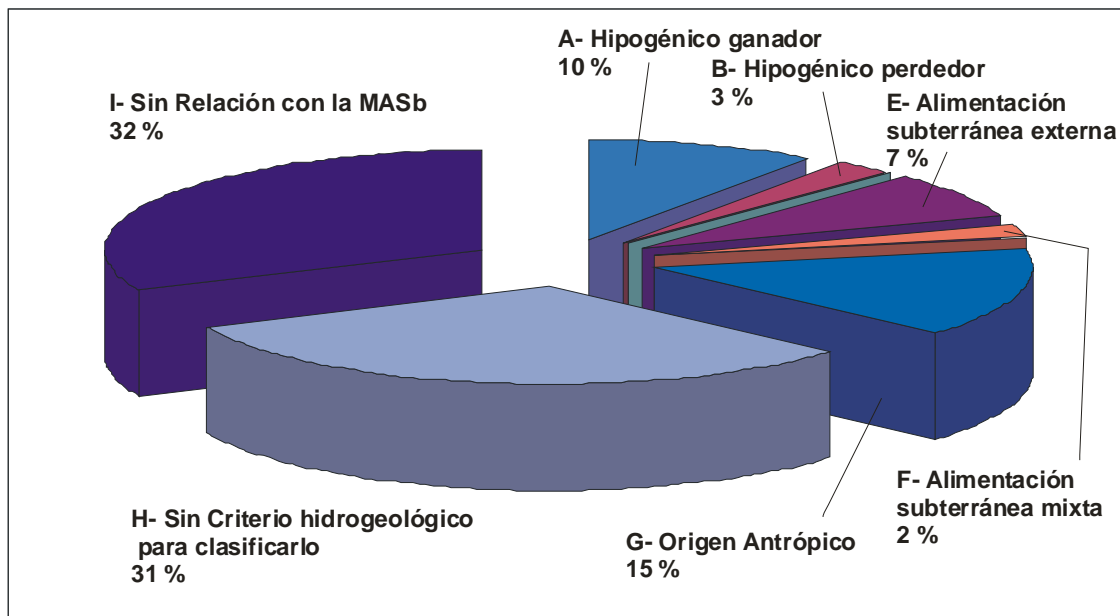
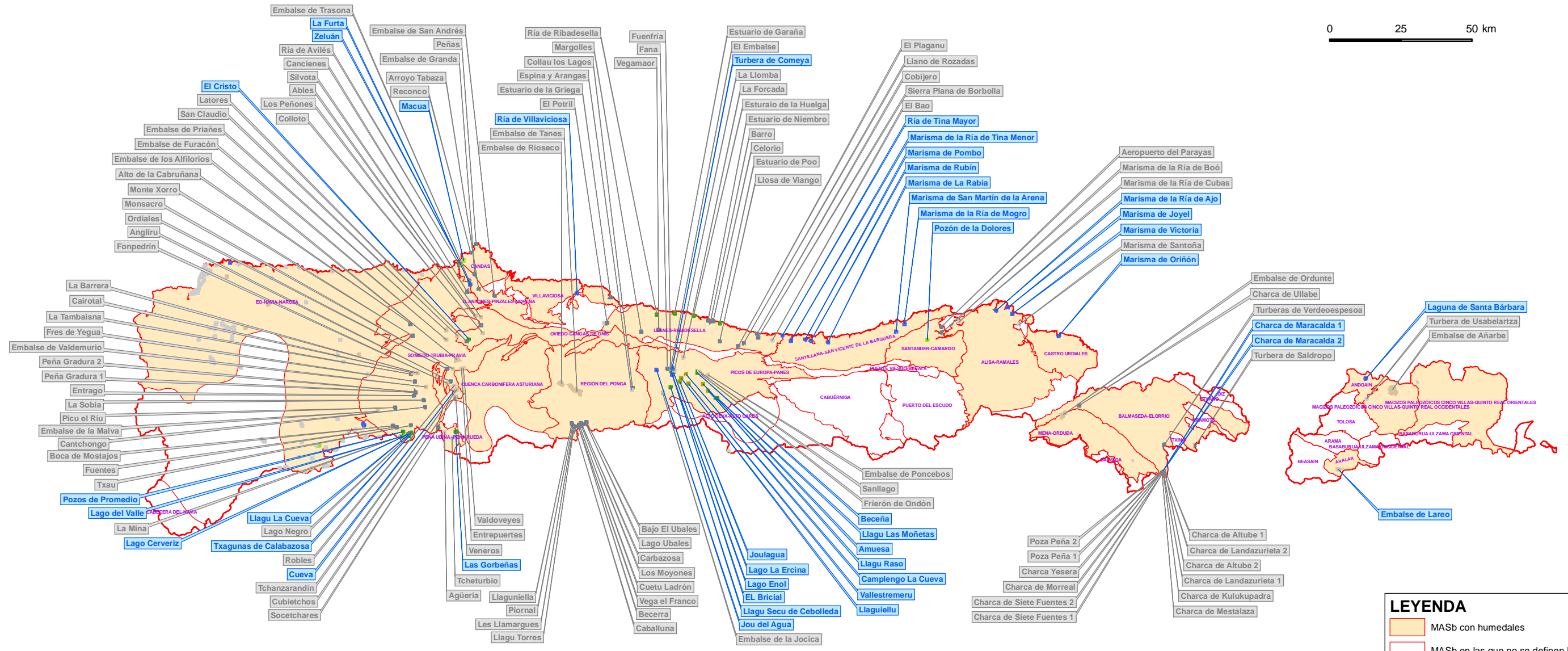


Figura 5. Gráfico del nº de humedales según la tipología de la relación.

En el siguiente mapa se han representado los 241 humedales, incluyendo además el nombre de los 155 que se han analizado:



0 25 50 km



LEYENDA

- MASb con humedales
- MASb en las que no se definen humedales

HUMEDALES

- A - Humedal Hipogénico ganador
- B - Humedal Hipogénico perdedor
- C - Humedal Hipogénico fluctuante
- D - Humedal Hipogénico indiferenciado
- E - Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- F - Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- G - Origen Antrópico
- H - Sin criterio hidrogeológico
- I - Sin relación con la FGP

El Pantano Sin relación humedal-acuífero

Laguna del Rincón Con relación humedal-acuífero

5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTAS REALIZADAS

La información de carácter hidrogeológico disponible en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico es escasa, ante la falta de estudios y trabajos hidrogeológicos concretos, lo cual ha dificultado enormemente la identificación y análisis de las relaciones río-acuífero, con la salvedad de la MASb Llanes-Ribadesella (016.207), de la MASb Alisas-Ramales (016.210) y de la MASb Castro-Urdiales (016.211) que se encuentran bien estudiadas y documentadas. Por el contrario, no se dispone de ninguna información de interés de la MASb Alto Deva-Alto Cares (016.218), de la MASb Mena-Orduña (016.306) y de la MASb Arama (016.311), de insuficiente información en las MASb Eo-Navia-Narcea (016.201) y Cabecera del Navia (016.220), y de muy escasa información en la MASb Macizos Paleozóicos Cinco Villas-Quinto Real Occidentales (016.310), Macizos Paleozóicos Cinco Villas-Quinto Real Orientales (016.316), Basaburua-Ulzama Occidental (016.312) y Basaburua-Ulzama Oriental (016.315). En el resto de la Demarcación la información hidrogeológica se puede considerar como aceptable.

Por otro lado, se antoja necesario profundizar en algunos aspectos de las relaciones río-acuífero identificadas pero que no han podido ser definidas con mayor rigor y exactitud, ante la falta por ejemplo de aforos diferenciales o datos piezométricos próximos. En general el modelo conceptual de las relaciones río-acuífero se conoce bien en la mayoría de los tramos, salvo en las MASb no analizadas, pero no ocurre así con la cuantificación realizada, en la que se ha recurrido con frecuencia a datos de caudal obsoletos.

Al margen de las propuestas concretas de investigación y/o realización de estudios que se hallan contenidas en los informes-resumen de cada MASb, a continuación se muestra un listado completo de todas las estaciones foronómicas, hidrométricas, así como piezométricas en humedales, que se proponen para estudiar aquellas relaciones río-acuífero y humedal-acuífero no cuantificadas o con escasos datos, en total 312.

En el caso de la relación humedal-acuífero, la información es insuficiente en la mayoría de los humedales. Las propuestas realizadas se centran en el control de los niveles de la lámina de agua, la instalación de redes piezométricas cercanas a los humedales así como la realización de aforos en los cauces y manantiales tributarios.

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

Señalar que dentro de la tabla los dígitos YYY del código de la estación (EHXX.YYY.NN) corresponden a la masa de agua subterránea en cuestión, mientras que en el campo control, R-A significaría río-acuífero y R-H humedal acuífero:

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Control	Cauce o manantial (nombre y/o cod. IGME)	Objetivo
EH016.202.01	251180	4779286	625	R-A	FRESNEDO (manantial)	Verificar la estimación de 450 l/s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.202.02	246254	4773438	1280	R-A	FUENTES DEL CERVERIZ	Verificar la estimación de 200 l/s de descarga media anual (ITGE 1982).
EH016.202.03	247561	4771413	1580	R-A	LAGO DE LA CUEVA	Verificar la estimación de 150 l/s de descarga media anual (ITGE 1982).
EH016.202.04	264030	4788880	685	R-A	EL CODE	Verificar la estimación de 80 l/s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.202.05	265380	4786020	610	R-A	EL LLAMO	Verificar la estimación de 50 l/s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.202.06	244916	4774011	1200	R-A	FUENTE DEL BARBACHÓN	Verificar la estimación de 50 l/s de descarga media anual (ITGE 1982).
EH016.202.07	235604	4779301	664	R-A	Pola de Somiedo	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 4
EH016.202.08	231832	4785816	401	R-A		
EH016.202.09	229518	4779464	730	R-A	Río Pigüaña	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 5
EH016.202.10	231832	4785816	401	R-A		
EH016.202.11	231832	4785816	401	R-A	Río Pigüaña	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 6
EH016.202.12	238880	4797844	198	R-A		
EH016.202.13	241957	4790775	589	R-A	Río Cubia	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 7
EH016.202.14	251289	4805918	86	R-A		
EH016.202.15	240502	4803499	127	R-A	Río Pigüaña	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 8
EH016.202.16	240901	4805186	90	R-A		
EH016.202.17	234552	4806026	134	R-A	Río Narcea	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 9
EH016.202.18	248877	4818428	18	R-A		
EH016.202.19	238320	4810537	193	R-A	Río Nonaya	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 10
EH016.202.20	244866	4811406	51	R-A		
EH016.202.21	255406	4809238	60	R-A	Río Nalón	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 11
EH016.202.22	250901	4820402	17	R-A		
EH016.202.23	258882	4812838	135	R-A	Río Soto	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 12
EH016.202.24	255849	4809453	56	R-A		
EH016.202.25	261828	4815339	184	R-A	Río Andallón	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.202.26	258407	4808594	60	R-A		el tramo nº 13
EH016.202.27	260544	4806530	93	R-A	Río Nora	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 14
EH016.202.28	259102	4807825	82	R-A		
EH016.202.29	271249	4810199	151	R-A	Río Nora	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 15
EH016.202.30	260544	4806530	93	R-A		
EH016.202.31	272067	4799790	164	R-A	Río Nalón	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 16
EH016.202.32	263279	4799866	129	R-A		
EH016.202.33	271095	4795116	193	R-A	Río Caudal	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 17
EH016.202.34	267224	4799561	126	R-A		
EH016.202.35	267330	4794004	266	R-A	Río Riosa	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 19
EH016.202.36	268198	4796122	186	R-A		
EH016.202.37	262348	4792408	745	R-A	Río Morcín	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 20
EH016.202.38	266726	4796518	161	R-A		
EH016.202.39	248412	4783794	452	R-A	Río Teverga	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 22
EH016.202.40	253379	4789581	264	R-A		
EH016.202.41	257600	4798592	147	R-A	Río Trubia	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 23
EH016.202.42	259600	4804100	89	R-A		
EH016.202.43	263279	4799866	129	R-A	Río Nalón	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 24
EH016.202.44	256836	4808620	63	R-A		
EH016.202.45	245393	4771837	1859	H-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos al piezómetro en el acuífero de "Somiedo".
EH016.202.46	248452	4791656	1307	H-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos al piezómetro en el acuífero de "Sierra Sobia-Mustayal".
EH016.202.47	263505	4788122	1405	H-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos al piezómetro en el acuífero de "Sierra del Aramo".
EH016.202.48	265075	4796892	358	H-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos al piezómetro en el acuífero de la zona de "Morcín".
EH016.203.01	264744	4830707	7	R-A	Río de vioño	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 1
EH016.203.02	273473	4834668	17	R-A	Arroyo de Llantada	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 2
EH016.203.03	275284	4832531	8	R-A	Arroyo de Cañeo	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 3
EH016.203.04	277069	4830142	7	R-A	Arroyo del Noval	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 4
EH016.203.05	277550	4829250	5	R-A	Arroyo de España	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 5
EH016.203.06	279900	4825900	12	R-A	Arroyo del Reconco	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 6
EH016.203.07	279900	4825900	12	R-A	Río Pervera	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 7
EH016.203.08	271620	4825920	72	R-A	Manantial de los Molinos (130350013)	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 8
EH016.203.09	264410	4830502	1	R-A	Ría de Avilés	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales identificados.

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.203.10	269661	4827259	29	R-A	Embalse de la Granda	
EH016.203.11	270086	4837799	84	R-A	Peñas	
EH016.203.12	265607	4832007	10	R-A	Macua	
EH016.203.13	264873	4830463	20	R-A	Zeluán	
EH016.203.14	268155	4834672	21	R-A	Reconco	
EH016.204.01	279696	4820603	30	R-A	Pinzales	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 13036 P/A (Sotillo)
EH016.204.02	279544	4815975	70	R-A	Pinzales	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 13042 P/B (Peñaferruz-Aguda)
EH016.204.03	285593	4822251	15	R-A	Piles y Caz del Molino	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 13037 I/A (La Coría)
EH016.204.04	282640	4816840	100	R-A	Arroyo de Lantero	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 130420016 (Fuente Llantonos)
EH016.204.05	281197	4811449	210	R-A	Noreña	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 13042 NOC (Casero de Figarona)
EH016.204.06	287010	4808805	228	R-A	Seco	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 13047 NSA (Vega de Poja)
EH016.204.07	284226	4815549	424	R-A	Arroyo de La Vega	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 1
EH016.204.08	286607	4819449	36	R-A		
EH016.204.09	283288	4815175	270	R-A	Arroyo de Lantero	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 2
EH016.204.10	285546	4819594	38	R-A		
EH016.204.11	273751	4817226	82	R-A	Río de Aboño	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 4
EH016.204.12	276136	4820329	41	R-A		
EH016.204.13	269210	4820351	62	R-A	Río Alvares	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 5
EH016.204.14	267821	4823756	32	R-A		
EH016.204.15	264410	4830502	1	H-A	Ría de Avilés	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales pertenecientes a la MASb de estudio.
EH016.204.16	276601	4819580	147	H-A	Embalse de San Andrés	
EH016.204.17	267754	4825010	26	H-A	Embalse de Trasona	
EH016.204.18	264873	4830463	20	H-A	Zeluán	
EH016.204.19	268139	4823540	34	H-A	La Furta	
EH016.204.20	270967	4822024	143	H-A	Arroyo Tabaza	
EH016.205.01	290031	4820407	48	R-A	Arroyo Peña Francia	
EH016.205.02	294580	4820712	55	R-A	Río España	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre la estación 13038 E/A
EH016.205.03	299112	4815155	70	R-A	Río Valdediós	Retomar las medidas del estudio del ITGE (1982) sobre las estaciones 14041 ABC y/o 14041 V/A
EH016.205.04	289913	4820495	58	R-A	Arroyo Peña Francia	Cuantificar las pérdidas en el tramo nº 2
EH016.205.05	288900	4822196	24	R-A		
EH016.205.06	289816	4816893	283	R-A	Río Rioseco	Cuantificar las pérdidas en el tramo nº 4
EH016.205.07	294167	4818740	76	R-A		

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.205.08	30541472	4820389	8	H-A	Ría de Villaviciosa	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb así como el grado de alteración de los humedales pertenecientes a la MASb de estudio.
EH016.205.09	317402	4818987	25	H-A	Estuario de la Griega	
EH016.208.01	372228	4798992	53	R-A	Río Deva	Cuantificar el tramo nº 1
EH016.208.02	375947	4802188	20	R-A		
EH016.208.03	381429	4795900	81	R-A	Río Nansa	Cuantificar el tramo nº 2
EH016.208.04	379255	4802629	10	R-A		
EH016.208.05	392484	4797776	61	R-A	Río del Escudo	Cuantificar los tramos nº 3 y nº 4
EH016.208.06	388049	4800496	9	R-A		
EH016.208.07	399935	4793500	154	R-A	Río Saja	Cuantificar el tramo nº 5
EH016.208.08	410409	4801658	39	R-A		
EH016.208.09	412794	4801438	25	R-A	Río Saja	Cuantificar el tramo nº 6
EH016.208.10	414105	4801098	11	R-A		
EH016.209.01	423544	4805644	16	R-A	Río Pas	Cuantificar el tramo nº 1
EH016.209.02	422603	4808103	13	R-A		
EH016.209.03	428069	4802358	31	R-A	Río de la Mina	Cuantificar el tramo nº 2
EH016.209.04	434269	4805675	3	R-A		
EH016.209.05	435431	4798147	118	R-A	Río de Pamanes	Cuantificar el tramo nº 3
EH016.209.06	441219	4803687	22	R-A		
EH016.209.07	441219	4803687	22	R-A	Río Miera	Cuantificar el tramo nº 4
EH016.209.08	441237	4805172	18	R-A		
EH016.209.09	428437	4804324	164	H-A	Pozón de la Dolores	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb así como el grado de alteración del humedal de estudio.
EH016.210.01	466849	4796596	58	R-A	Río Ruahermosa	Retomar las mediciones de la estación AS.2 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 16
EH016.210.02	469693	4788708	119	R-A	Río Carranza	Retomar las mediciones de las estaciones AS.4 y AS.5 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 15
EH016.210.03	467267	4789803	114	R-A		
EH016.210.04	460848	4789270	90	R-A	Fuente Iseña	Retomar las mediciones de la estación AS.12 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 22
EH016.210.05	462238	4789389	75	R-A	Río Gándara	Retomar las mediciones de las estaciones AS.6, AS.7 Y AS.9 AS.12 (DGOH 1998) para cuantificar los tramos nº 14 y nº 19
EH016.210.06	462918	4788620	106	R-A	Río Calera	
EH016.210.07	461972	4785395	119	R-A	Río Gándara	
EH016.210.08	450915	4791844	165	R-A	Río Bustablado	Retomar las mediciones de la estación AS.13 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 11
EH016.210.09	450681	4789003	300	R-A	Fuente Cubera	Retomar las mediciones de la estación AS.15 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 10
EH016.210.10	453434	4783000	572	R-A	Río Gándara	Retomar las mediciones de la estación AS.10 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 17
EH016.210.11	443477	4783673	605	R-A	Río Miera	Retomar las mediciones de las estaciones MI.8 y MI.9 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 2

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.210.12	442540	4788915	333	R-A		
EH016.210.13	440314	4790028	358	R-A	Río Carcabal	Retomar las mediciones de las estaciones MI.7 y MI.6 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 3
EH016.210.14	440285	4789003	380	R-A		
EH016.210.15	443096	4800277	60	R-A	Río Revilla	Retomar las mediciones de la estación MI.4 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 5
EH016.210.16	441164	4796793	121	R-A	Río Miera	Retomar las mediciones de la estación MI.5 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 4
EH016.210.17	459349	4801302	14	R-A	Río Clarín	Retomar las mediciones de la estación CL.1 (DGOH 1998) para cuantificar los tramos nº 20 y nº 21
EH016.210.18	445498	4802825	50	R-A	Río Aguanaz	Retomar las mediciones de las estaciones MI.2 y MI.3 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 6
EH016.210.19	443272	4806925	8	R-A		
EH016.210.20	453111	4806105	54	R-A	Río Campiazo	Retomar las mediciones de la estación CA (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 1
EH016.210.21	443741	4807218	13	R-A	Río Pontones	Retomar las mediciones de la estación MI.1 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 7
EH016.211.01	484107	4801227	16	R-A	Río Mioño	Retomar las mediciones de la estación MO (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 1
EH016.211.02	479150	4791697	144	R-A	Río Agüera	Retomar las mediciones de las estaciones AG.1 y AG.2 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 3
EH016.211.03	479320	4793859	122	R-A		
EH016.211.04	466948	4799013	35	R-A	Río Toberas	Retomar las mediciones de la estación AS.1 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 2
EH016.211.05	473473	4804988	10	R-A	Fuente Oriñón	Retomar las mediciones en este importante manantial (OR; DGOH 1998)
EH016.211.06	469891	4803658	40	R-A	Fuente Iseca	Retomar las mediciones en este importante manantial (IS; DGOH 1998)
EH016.211.07	481560	4801854	25	R-A	Río Brazomar	Retomar las mediciones de la estación SA.1 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 4
EH016.211.08	481586	4801580	25	R-A	Río Sámano	Retomar las mediciones de la estación SA.2 (DGOH 1998) para cuantificar el tramo nº 4
EH016.211.09	482147	4799646	35	R-A	La Suma	Retomar las mediciones en este importante manantial (SA.3; DGOH 1998)
EH016.213.01	298026	4802185	320	R-A	Manantial Perancho (140450045). río de Fuente Santa	Verificar la estimación de 385 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.02	298596	4780581	1100	R-A	Manantial Hoces del Pino (140650001). río San Isidro	Verificar la estimación de 200 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.03	303450	4776593	1040	R-A	Manantial Fuentona de los Sarrudos (140620001). río de los Sarrudos	Verificar la estimación de 170 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.04	294159	4786174	460	R-A	Manantial Fombermeja (130580001). río Raigoso	Verificar la estimación de 150 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.05	290157	4780233	500	R-A	Manantial Entrepeñas (130640002). río San Isidro-Aller	Verificar la estimación de 150 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.06	298830	4773838	780	R-A	Manantial El Campiellu (140610001). río San Isidro	Verificar la estimación de 150 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.07	298681	4774355	810	R-A	Manantial Las Murias (140610002). río San Isidro	Verificar la estimación de 150 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.08	301360	4789000	400	R-A	Manantial Rioseco (140550002). río Nalón	Verificar la estimación de 60 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.09	291416	4771254	680	R-A	Manantial Hoces del río Aller (130680001). río Aller	Verificar la estimación de 50 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.10	304027	4794647	580	R-A	Manantial El Mero (140520009). río de La Marea	Verificar la estimación de 50 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.11	295550	4790304	340	R-A	Manantial Fuente del Buey (140550001). río Nalón	Verificar la estimación de 50 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.12	298596	4780581	860	R-A	Manantial Ruta del alba (140610001). río Alba	Verificar la estimación de 40 l/s de caudal (ITGE 1982)

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.213.13	294548	4774330	620	R-A	Manantial Pola del Pino (130640001). río San Isidro	Verificar la estimación de 32 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.14	302137	4799404	460	R-A	Manantial Pendón (140510006). río de Fuensanta	Verificar la estimación de 30 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.15	305192	4797516	460	R-A	Manantial El Argañal (140520001). río de La Marea	Verificar la estimación de 25 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.16	297603	4791897	400	R-A	Manantial El Condado (140510007). río Nalón	Verificar la estimación de 15 l/s de caudal (ITGE 1982)
EH016.213.17	302476	4771277	1293	R-A	Río San Isidro	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 2
EH016.213.18	293987	4776804	586	R-A		
EH016.213.19	293987	4776804	586	R-A	Río San Isidro-Aller	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 3
EH016.213.20	287764	4781507	443	R-A		
EH016.213.21	317942	4776129	938	R-A	Río Nalón	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 5
EH016.213.22	313193	4780833	642	R-A		
EH016.213.23	311244	4776339	1032	R-A	Río Monasterio	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 6
EH016.213.24	313193	4780833	642	R-A		
EH016.213.25	313240	4780847	637	R-A	Río Nalón	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 7
EH016.213.26	307191	4784905	497	R-A		
EH016.213.27	303291	4778025	832	R-A	Río de Los Sarrudos	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 8
EH016.213.28	305713	4783063	554	R-A		
EH016.213.29	313196	4784850	828	R-A	Río Orle	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 9
EH016.213.30	307204	4786561	519	R-A		
EH016.213.31	298858	4781999	684	R-A	Río Alba	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 12
EH016.213.32	299120	4785406	516	R-A		
EH016.213.33	298721	4789787	383	R-A	Río Nalón	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 13
EH016.213.34	297361	4790080	349	R-A		
EH016.213.35	296715	4790141	339	R-A	Río Nalón	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 14
EH016.213.36	295211	4789982	321	R-A		
EH016.213.37	293865	4786134	493	R-A	Río Raigoso	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 15
EH016.213.38	294512	4786685	430	R-A		
EH016.213.39	295612	4802583	260	R-A	Río de Fuensanta	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 16
EH016.213.40	299994	4802777	233	R-A		
EH016.213.41	305599	4791377	568	R-A	Río de La Marea	Cuantificar la relación río-acuífero en el tramo nº 17
EH016.213.42	306700	4800014	194	R-A		
EH016.213.43	308397	4775409	1688	H-A	Grupo de humedales próximo.	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales identificados.
EH016.213.44	306665	4774283	1658	H-A		

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.213.45	304099	4773086	1861	H-A		
EH016.213.46	304431	4774352	1486	H-A		
EH016.213.47	325141	4786765	1095	H-A		
EH016.214.01	335708	4785832	900	R-A	Ondero el Molin (manantial)	Verificar la estimación de 2 m ³ /s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.214.02	345654	4786364	480	R-A	Caín (grupo de manantiales)	Verificar la estimación de 2 m ³ /s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.214.03	342456	4795216	-	R-A	Las Pálvaras (manantial)	Verificar la estimación de 1 m ³ /s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.214.04	364007	4789819	480	R-A	Urdón (manantial)	Verificar la estimación de 1,5 m ³ /s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.214.05	333900	4796820	285	R-A	Río Covadonga	Verificar la estimación de 0,5 m ³ /s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.214.06	352675	4796034	137	R-A	Cares	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 7, entre los ríos Casano y Deva
EH016.214.07	369924	4798031	50	R-A		
EH016.214.08	367437	4792283	185	R-A	Deva	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la relación río/acuífero en el tramo nº 6, aguas abajo del río Urdón.
EH016.214.09	369924	4798031	50	R-A		
EH016.214.10	338426	4793805	1058	R-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos (Lago Enol, Lago La Ercina, Fuenfría, El Bricial, Fana, La Llomba, Turbera de Comeya)
EH016.214.11	342849	4789816	1507	R-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos (Llaguiellu, Joulagua, Vallestremetu).
EH016.214.12	348570	4792506	1561	R-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos (Beceña, Frierón de Odón, La Forcada).
EH016.214.13	350734	4787559	1795	R-A	Grupo de humedales	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb de los humedales próximos (Llago Raso, Amoesa).
EH016.215.01	379992	4790516	200	R-A	Río Tena	Retomar las mediciones de la estación 17051 NTB; (código 11; IGME 1984) para cuantificar el tramo nº 13
EH016.215.02	385448	4790373	150	R-A	Río Nansa	Retomar las mediciones de la estación 17052 N/B; (IGME 1984) para cuantificar el tramo nº 1
EH016.215.03	385939	4790056	150	R-A	Río Quivierda	Retomar las mediciones de la estación 17052 NQA; (IGME 1984) para cuantificar el tramo nº 12
EH016.215.04	395518	4788095	225	R-A	Río Saja	Retomar las mediciones de las estaciones 17057 S/C, 17063 S/D y 17064 SAA; (códigos 17, 1 y 2 PIAS; IGME 1984) para cuantificar los tramos nº 2, 3 y 4
EH016.215.05	394696	4775857	500	R-A	Río Saja	
EH016.215.06	398146	4779473	390	R-A	Río Arganza	
EH016.215.07	398727	4788964	200	R-A	Fuente Ucieda (170540002)	Retomar las mediciones de este importante manantial (tramo nº 8)
EH016.215.08	396529	4788977	250	R-A	La Fuentona (170540003)	Retomar las mediciones de este importante manantial (tramo nº 9)
EH016.215.09	388303	4779584	240	R-A	Santotis (170620002)	Retomar las mediciones de este importante manantial (tramo nº 11)
EH016.215.10	413068	4771407	550	R-A	Río Besaya	Retomar las mediciones de la estación 18062 SBB; (código 15; IGME 1984) para cuantificar el tramo nº 14
EH016.216.01	412902	4793699	73	R-A	Río Besaya	Cuantificar la ganancia de río Besaya a su paso por la MASb (tramo 016.216.001)
EH016.216.02	413018	4794731	64	R-A		
EH016.216.03	422876	4793164	73	R-A	Río Pas	Cuantificar la ganancia de río Pas a su paso por la MASb (tramo 016.216.002)
EH016.216.04	421684	4794761	66	R-A		
EH016.217.01	413063	4794761	72	R-A	Río Besaya	Retomar las mediciones de la estación 18062 SBB (código 15; IGME 1984) para cuantificar el tramo nº 14
EH016.217.02	423901	4786572	150	R-A	Río San Martín	Retomar las mediciones de la estación 18057 PSA (CÓDIGO 7; IGME 1984) para cuantificar el tramo nº 7

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.217.03	427152	4780371	200	R-A	Río Pas	Retomar las mediciones de las estaciones 18058 P/B y 18064 PMA (IGME 1984) para cuantificar los tramos nº 1 y 2
EH016.217.04	427029	4779722	250	R-A	Río Magdalena	
EH016.217.05	431443	4789372	130	R-A	Río Pisueña	Retomar las mediciones de las estaciones 19051 PPC y 19055 PPD (IGME 1984) para cuantificar los tramos nº 3 y 9
EH016.217.06	434106	4784937	230	R-A	Río Pisueña	
EH016.219.01	263466	4776838	740	R-A	Cortes (manantial)	Verificar la estimación de 1,5 m ³ /s de descarga media anual (IGME 1980).
EH016.219.02	263333	4775607	850	R-A	Lindes (manantial)	
EH016.219.03	259070	4771881	1650	H-A	Agüeria	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb del lago Agüeria.
EH016.219.04	261698	4769867	1875	H-A	Tcheturbio	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb del lago Tcheturbio.
EH016.219.05	256881	4773574	1753	H-A	Socetchares	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb del humedal Socetchares.
EH016.219.06	263128	4771998	1294	H-A	Las Gorbeñas	Verificar y cuantificar la relación humedal-MASb del lago Las Gorbeñas.
EH016.301.01	527526	4784536	172	R-A	Orobios	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Río Orobios a su paso por la zona de las descargas directas de Etxano al tramo (016.301.001), aguas abajo de Mozolotoki.
EH016.301.02	527162	4783291	118	R-A	Orobios	
EH016.302.01	528437	4785659	241	R-A	Orobios	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Río Orobios a su paso por la zona del manantial de Ibaruri (tramo 016.302.001)
EH016.302.02	527522	4784511	172	R-A	Orobios	
EH016.302.03	531927	4783621	324	R-A	Arria	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Arroyo Arria a su paso por la zona del manantial de Arria (tramo 016.302.003)
EH016.302.04	532104	4782766	224	R-A	Arria	
EH016.304.01	520990	4775018	243	R-A	Río Undusi	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la ganancia del tramo 016.304.006 a su paso por la MASb.
EH016.304.02	522893	4773454	303	R-A		
EH016.304.03	527133	4773131	386	R-A	Río Mañaría	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la ganancia del tramo 016.304.005 a su paso por la MASb.
EH016.304.04	527383	4775841	216	R-A		
EH016.304.05	528916	4776953	165	R-A	Río Mañaría	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la ganancia del tramo 016.304.001 a su paso por la MASb.
EH016.304.06	527611	4776183	204	R-A		
EH016.304.07	529700	4774129	332	R-A	Río Mendiola	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar las pérdidas del tramo 016.304.004 a su paso por la MASb.
EH016.304.08	530107	4775149	271	R-A		
EH016.307.01	501834	4752958	815	R-A	Río Nervión	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la ganancia subterránea del río Nervión en cabecera, a su paso por la MASb.
EH016.307.02	501891	4754683	452	R-A		
EH016.313.01	559565	4755148	510	R-A	Río Oría	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder cuantificar la ganancia del tramo 016.313.001 a su paso por la MASb.
EH016.313.02	558088	4759387	276	R-A		
EH016.314.01	570580	4762228	311	R-A	Zaldivia	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Río Zaldivia a su paso por la MASb (Tramo 016.314.002).
EH016.314.02	570372	4762634	255	R-A		
EH016.314.03	570260	4757450	438	R-A	Aiaturrieta (240710001, 240710002 y 240710003)	Aforar estos tres manantiales (Tramo 016.314.001).
EH016.314.04	571800	4762030	440	R-A	Bonbatxulo (240710013)	Aforar este manantial (Tramo 016.314.003)

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.212.01	269244	4773714	520	R-A	130650001	Aforo mensual del manantial.
EH016.212.02	269445	4772935	540	R-A	130650002	Aforo mensual del manantial.
EH016.212.03	284680	4786490	850	R-A	130570001	Aforo mensual del manantial.
EH016.213.04	291351	4777878	528	R-A	130640008	Aforo mensual del manantial.
EH016.213.05	291318	4778468	-	R-A	Río Aller	Cuantificar la posible relación río-acuífero
EH016.213.06	277635	4783037	-	R-A		
EH016.213.07	289774	4793889	-	R-A	Río Nalón	Cuantificar la posible relación río-acuífero
EH016.213.08	282821	4797173	-	R-A		
EH016.213.09	283404	4796643	-	R-A		
EH016.213.10	288676	4794650	-	R-A		
EH016.303.01	500215	4781613	345	R-A	río de Ubalde	Se pretende realizar aforos diferenciales para estudiar el funcionamiento de los tramos de río definidos y de otros tramos en la MASb de Balmaseda-Elorrio.
EH016.303.02	498498	4778873	139	R-A		
EH016.303.03	497379	4777234	171	R-A	río Herrerías	
EH016.303.04	498285	4778758	144	R-A		
EH016.303.05	499829	4771060	186	R-A	río Nerbioi	
EH016.303.06	501854	4775208	139	R-A		
EH016.303.07	504304	4764096	326	R-A	río Berganza	
EH016.303.08	505501	4767337	263	R-A		
EH016.303.09	566889	4764732	305	R-A	río Altube	
EH016.303.10	505694	4767260	265	R-A		
EH016.303.11	505052	4777668	137	R-A	río Nervión	
EH016.303.12	508420	4780090	99	R-A		
EH016.303.13	509956	4787594	35	R-A		
EH016.303.14	518523	4784226	58	R-A	río Ibaizabal	
EH016.303.15	515155	4786885	54	R-A		
EH016.303.16	510369	4787535	35	R-A		
EH016.303.17	531253	4780211	115	R-A	río Ibaizabal	
EH016.303.18	529938	4780327	106	R-A		
EH016.303.19	526691	4781642	99	R-A		
EH016.303.20	510978	4758149	616	H-A	Grupo de humedales del Complejo de Altube	
EH016.303.21	510834	4757616	611	H-A	Grupo de humedales del Complejo de Altube	
EH016.303.22	509722	4757007	141	H-A	Charca Yesera	

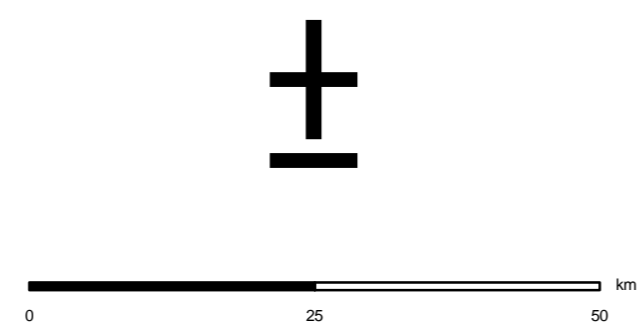
Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016 Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

EH016.303.23	511701	4758210	628	H-A	Charcas de Altube	
EH016.303.24	481591	4781221	343	H-A	Charca de Ullabe	
EH016.303.25	511422	4767365	1005	H-A	Turberas de Verdeoespesoa	
EH016.303.26	522273	4766849	626	H-A	Turbera de Saldropo	
EH016.308.01	579195	4786835	38	R-A	Río Oria	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder completar la cuantificación de la relación río/acuifero del Río Oria (tramo 016.308.001).
EH016.308.02	579042	4788435	54	R-A		
EH016.308.03	585231	4790460	29	R-A	Río Landarbaso	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder completar la cuantificación de la relación río/acuifero del Río Landarbaso (tramo 016.308.003).
EH016.308.04	584152	4791534	10	R-A		
EH016.309.01	573751	4772860	140	R-A	Río Oria	Se pretende realizar aforos diferenciales entre dos puntos para estudiar el funcionamiento de otros tramos en la MASb de Tolosa.
EH016.309.02	574190	4775014	92	R-A		
EH016.309.03	577014	4782680	51	R-A		
EH016.309.04	579473	4785317	51	R-A		
EH016.309.05	581824	4770685	257	R-A	Río Araxes	
EH016.309.06	578801	4772383	142	R-A		
EH016.309.07	578551	4772583	138	R-A		
EH016.309.08	574629	4775806	89	R-A	Río Berastegui	
EH016.309.09	582950	4773535	492	R-A		
EH016.309.10	580659	4777413	209	R-A		
EH016.309.11	579970	4777385	186	R-A		
EH016.309.12	575600	4776317	78	R-A		
EH016.201.01	224999	4821099	300	R-A	110420001	Aforo bimestral del manantial.
EH016.201.02	237296	4813345	400	R-A	110440004	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.03	237360	4813274	400	R-A	110440007	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.04	237279	4813490	400	R-A	110440001	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.05	203864	4761922	1010	R-A	100730001	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.06	223297	4801542	400	R-A	110520002	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.07	212790	4764564	1160	R-A	100740004	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.08	185196	4792758	580	R-A	90580020	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.09	211832	4765475	1240	R-A	100740003	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.10	217569	4826333	350	R-A	110350001	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.11	214632	4759748	1220	R-A	110710005	Aforo mensual del manantial.
EH016.201.12	206172	4799125	800	R-A	100530001	Aforo mensual del manantial.

Tabla 14. *Propuesta de estaciones de control y medida. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*

Las estaciones se encuentran repartidas por toda la cuenca del Cantábrico, algunas se proponen para un control permanente con el objetivo de contar con registros de datos continuos en el tiempo, mientras que otras consistirían en medidas puntuales simplemente para actualizar datos históricos.

ESTACIONES de CONTROL PROPUESTAS
 (Estaciones de aforo (ríos, manantiales y humedales)



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASAS de AGUA SUPERFICIAL
 (Red superficial)

- Ríos
- Embalses

MASAS de AGUA SUBTERRÁNEA

- Poligonal envolvente

6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) CE (2000): 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.
- (2) CEDEX (2006): Anuario de aforos 2005-2006.
- (3) CHN (1998): Plan Hidrológico de cuenca del Cantábrico. Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Ministerio de Medio Ambiente.
- (4) CHN-MMA (2007): Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- (5) DGOH (1998): Estudio de las Unidades Hidrogeológicas 01.09 Castro Urdiales-Ajo y 01.10 Alisas-Ramales (Cantabria). Programa: Actualización inventario recursos subterráneos.
- (6) Ediciones Trea (1995): Libro de la Geología de Asturias.
- (7) EVE (1996): Mapa Hidrogeológico del País Vasco a escala 1:100.000.
- (8) Gobierno de Navarra (1982): Las aguas subterráneas de Navarra.
- (9) IGME (1983): Informe de síntesis de las unidades hidrogeológicas comprendidas en el sector vasco de la Cuenca Norte.
- (10) IGME (1984): Investigación Hidrogeológica de la Cuenca norte de España (Asturias).
- (11) IGME (2006): "Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1:200.000".
- (12) IGME-SGE (2004): Geología de España.
- (13) ITGE (1982): Estudio Hidrogeológico de la Cuenca norte de España (Asturias).
- (14) ITGE (1984): Investigación hidrogeológica básica en Galicia.
- (15) 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.
- (16) ITGE-DGOH (1999): Programa de Actualización del Inventario Hidrogeológico (P.A.I.H.). Estudio Hidrogeológico de la Unidad 01.16 Llanes-Ribadesella.