

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

Actividad 8:

Selección e identificación de masas de agua  
donde es preciso plantear estudios y  
actuaciones de recarga artificial de acuíferos

## INFORME DE DEMARCACIÓN

### Informe 2.- Demarcación Hidrográfica del Cantábrico



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



ACUERDO PARA LA ENCOMIENDA DE GESTIÓN POR EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA), AL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME), DEL MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN, PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

### **INFORME FINAL DE LA ACTIVIDAD 8:**

SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA DONDE ES PRECISO PLANTEAR ESTUDIOS Y ACTUACIONES DE RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS

### **INFORME DE DEMARCACIÓN:**

INFORME 2.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

## **EQUIPO DE TRABAJO**

Los trabajos de la Actividad 8 "Selección e identificación de masas de agua donde es preciso plantear estudios y actuaciones de recarga artificial de acuíferos" del presente **Informe de Demarcación: Informe 2.- Demarcación Hidrográfica del Cantábrico**, se han desarrollado por técnicos del Instituto Geológico y Minero de España.

### **Instituto Geológico y Minero de España:**

#### **Responsable de la Actividad:**

Raquel Morales García

#### **Coordinación de los trabajos:**

Loreto Fernández Ruiz

Juan Antonio López Geta

#### **Equipo de Redacción del Informe:**

Mónica Meléndez Asensio

Raquel Morales García

Miguel Luis Rodríguez González

#### **Comité de Expertos de la Demarcación:**

Mónica Meléndez Asensio

Miguel Luis Rodríguez González

## **ÍNDICE GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

### **❖ MEMORIA RESUMEN**

- 1.- ANTECEDENTES**
- 2.- OBJETIVOS**
- 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA ACTIVIDAD**
- 4.- ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA ACTIVIDAD**
- 5.- METODOLOGÍA DE TRABAJO**
- 6.- CRITERIOS BÁSICOS DE SELECCIÓN**
- 7.- RESULTADOS OBTENIDOS**
- 8.- ELEMENTOS BÁSICOS EN LA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS**

### **❖ INFORME DE DEMARCACIÓN**

- INFORME 1.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL**
- INFORME 2.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO**
- INFORME 3.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO**
- INFORME 4.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**
- INFORME 5.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA**
- INFORME 6.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR**
- INFORME 7.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA**
- INFORME 8.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR**
- INFORME 9.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

## ÍNDICE INFORME DE DEMARCACIÓN

### **INFORME 2.- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO**

0.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.- SELECCIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS QUE PLANTEAR ESTUDIOS DE RECARGA ARTIFICIAL.....	3
1.1.- Criterios básicos de selección (Síntesis) .....	3
1.2.- Selección de masas .....	4
1.2.1.- A) Selección preliminar: Aplicación de Criterios .....	4
1.2.2.- B) Análisis crítico de la situación: Juicio de expertos.....	16
1.2.3.- C) Diagnóstico y Selección final.....	20
2.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE RECARGA ARTIFICIAL.....	21
2.1.- Metodología de trabajo .....	21
2.2.- Análisis de la viabilidad técnica de la recarga: Catálogo de actuaciones .....	22
2.2.1.- A) Descripción de los Sistemas de Explotación de Recursos (SER).....	22
2.2.2.- B) Masas seleccionadas y Sistemas de Explotación de Recursos (SER) implicados.....	25
2.2.3.- C) Catálogo de actuaciones de recarga.....	28
Ficha 1.- SER 01.02.01 Agüera (MASb 012.011 Castro Urdiales).....	29
Ficha 2.- SER 01.02.02 Asón (MASb 012.011 Castro Urdiales).....	37
Ficha 3.- SER 01.02.03 Pas-Miera (MASb 012.017 Puerto del Escudo) .....	45
Ficha 4.- SER 01.02.08 Llanes (MASb 012.007 Llanes-Ribadesella) .....	57
Ficha 5.- SER 01.02.09 Sella (MASb 012.007 Llanes-Ribadesella) .....	67
Ficha 6.- SER 01.02.11 Nalón (MASb 012.005 Villaviciosa) .....	77

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1.- Selección de MASb por la aplicación del Criterio Antecedentes en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	5
Figura 2.- Evolución del Índice SPI de la precipitación anual en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico (1940/41 – 1982/83) .....	8
Figura 3.- Selección de MASb por la aplicación del Criterio Sequías en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	11
Figura 4.- Selección de MASb por la aplicación del Criterio Humedales en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	13
Figura 5.- Selección preliminar de MASb en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.....	15
Figura 6.- Selección final de MASb en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico.....	20

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Clasificación de los Sistemas de Explotación de Recursos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico en función del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) .....	7
Tabla 2.- Síntesis de resultados de la relación zona húmeda-acuífero en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	12
Tabla 3.- Selección preliminar de MASb en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	14
Tabla 4.- Adscripción de las UUHH a los Sistemas de Explotación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	24
Tabla 5.- Adscripción de las MASb seleccionadas a los SER de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico .....	25

## ÍNDICE DE MAPAS

- Demarcación Hidrográfica 016 - Norte. Sistemas de explotación de recursos con masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 1 (código: EG08_016_DEM) .....	27
- SER 01.2.01 AGÜERA. Situación de las masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 2 (código: EG08_01201_MAP) .....	31
- SER 01.2.02 ASÓN. Situación de las masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 2 (código: EG08_01202_MAP) .....	39
- SER 01.2.03 PAS-MIERA. Situación de las masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 2 (código: EG08_01203_MAP) .....	49
- SER 01.2.08 LLANES. Situación de las masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 2 (código: EG08_01208_MAP) .....	59
- SER 01.2.09 SELLA. Situación de las masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 2 (código: EG08_01209_MAP) .....	69
- SER 01.2.11 NALÓN. Situación de las masas de agua subterránea seleccionadas para recarga. Mapa 2 (código: EG08_01211_MAP) .....	81





## **0.- INTRODUCCIÓN**

El presente estudio desarrolla la Actividad 8: Selección e identificación de masas de agua donde es preciso plantear estudios y actuaciones de recarga artificial de acuíferos (RAA), de la "Encomienda de Gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas", Acuerdo suscrito en septiembre de 2007 por la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) del Ministerio de Ciencia e Innovación.

El ámbito de aplicación del trabajo se extiende por la totalidad de las masas de agua subterránea (MASb) delimitadas en las 9 Demarcaciones Hidrográficas con cuencas intercomunitarias: 492 MASb distribuidas en las Demarcaciones Hidrográficas de Miño-Sil, Cantábrico, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro.

El estudio se plantea como una primera etapa en la selección de masas de agua subterránea donde, desde el punto de vista de la planificación hidrológica, es preciso y eficaz plantear actuaciones de recarga para paliar determinados problemas relacionados con el uso y gestión de las aguas subterránea. Por tanto, esta primera selección constituye una fase previa a los proyectos concretos de recarga que, en un futuro, puedan desarrollarse a partir de los esquemas que aquí se consideren como factibles.

Y con este planteamiento, los objetivos a alcanzar son los siguientes:

- Establecer criterios para seleccionar las masas de agua subterránea en las que realizar estudios y actuaciones de recarga artificial:
  - o aumentar la garantía de suministro en el abastecimiento urbano subterráneo
  - o paliar problemas ligados a la explotación intensiva de aguas subterráneas destinadas al regadío
  - o solucionar problemas en situaciones de sequía
  - o y favorecer el mantenimiento de ecosistemas y zonas húmedas de especial interés hídrico.
  
- Identificar las masas de agua en las que realizar estudios y actuaciones de recarga artificial y realizar un análisis preliminar de la viabilidad técnica de la recarga.

- Desarrollar el contenido de un estudio tipo de viabilidad técnica, económica, legal y administrativa para un proyecto de recarga artificial de acuíferos, que sirva como guía metodológica para abordar, en un futuro, proyectos concretos.

De este modo, el proyecto se compone de una Memoria Resumen y 9 Informes correspondientes a las Demarcaciones Hidrográficas con cuencas intercomunitarias (Miño-Sil, Cantábrico, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro).

La Memoria Resumen presenta de forma detallada la metodología de trabajo así como los criterios empleados para la selección de MASb que precisarían actuaciones de recarga artificial de acuíferos para paliar determinados problemas relacionados con el uso y gestión de las aguas subterráneas. Incluye los resultados más significativos de la selección de MASb en cada demarcación y expone al final el contenido básico en el que debe incidir cualquier proyecto de recarga artificial de acuíferos, como punto de partida y reflexión para abordar actuaciones concretas de recarga.

Los Informes de Demarcación desarrollan los objetivos básicos del proyecto: la selección de MASb y la identificación de actuaciones, y por ello cada informe se estructura en dos partes. La primera recoge el procedimiento de la selección de las masas a recargar mediante la aplicación de los criterios de selección definidos (selección preliminar) y el resultado del juicio experto (selección final). La segunda se ocupa de la identificación y caracterización de las actuaciones de recarga y contiene el análisis preliminar de la viabilidad de la recarga en cada masa seleccionada, recogido en fichas que, en conjunto, componen el catálogo de actuaciones de recarga artificial.

## 1.- SELECCIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS QUE PLANTEAR ESTUDIOS DE RECARGA ARTIFICIAL

### 1.1.- CRITERIOS BÁSICOS DE SELECCIÓN (SÍNTESIS)

Básicamente, una operación de recarga artificial de acuíferos (RAA) será viable, desde el punto de vista técnico, cuando confluyan tres factores: que exista una demanda que atender, entendida ésta como la finalidad principal de la operación de recarga; que existan caudales excedentes de agua en determinadas épocas del año (disponibilidad hídrica); y que el acuífero, al mismo tiempo, disponga de una capacidad de almacenamiento de dichos caudales.

En este estudio, la recarga artificial de acuíferos se ha planteado para satisfacer 4 tipos de demandas o finalidades principales:

- aumentar la garantía de suministro en el abastecimiento urbano subterráneo
- paliar problemas ligados a la explotación intensiva de aguas subterráneas destinadas al regadío
- solucionar problemas en situaciones de sequía
- y favorecer el mantenimiento de ecosistemas y zonas húmedas de especial interés hídrico.

Los criterios empleados para identificar aquellas MASb donde efectuar recarga artificial se han definido de acuerdo con estas 4 finalidades de recarga contempladas y en síntesis, la selección previa se realiza mediante la aplicación consecutiva de los siguientes criterios:

1. **Criterio Antecedentes**, incluye las recomendaciones de recarga artificial contempladas en el ámbito de la planificación hidrológica, seleccionando las masas con dichas recomendaciones de recarga o citadas en riesgo de sobreexplotación.
2. **Criterio Masas en Riesgo Cuantitativo**, respalda la recarga artificial para aumentar la garantía de suministro en el abastecimiento urbano de origen subterráneo y selecciona aquellas MASb designadas en riesgo cuantitativo que contienen captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento urbano.
3. **Criterio Zonas Vulnerables a los Nitratos**, representa la recarga con la finalidad de mejorar los problemas ligados a la contaminación, de tipo extensiva, originada por los nitratos de origen agrario, que en numerosas circunstancias coinciden con una explotación intensiva de aguas subterráneas destinadas al regadío, empleando como indicador indirecto la existencia en la masa de zonas designadas oficialmente como vulnerables.

4. **Criterio Sequías**, considera la caracterización meteorológica e hidrológica regional de las sequías contenidas en los "Planes Especiales de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía" (PES), de manera que selecciona las masas contenidas en los sistemas de explotación de recursos más vulnerables a las sequías identificadas mediante los índices estandarizados de precipitación y de aportación.
5. **Criterio Humedales**, reúne las posibles actuaciones en relación con la recarga artificial para favorecer el mantenimiento de ecosistemas y zonas húmedas de especial interés hídrico, teniendo en cuenta el número de humedales conectados con la masa y su modelo conceptual de funcionamiento de acuerdo con los resultados obtenidos en la Actividad 4, "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" de la Encomienda de Gestión.

La justificación y descripción detallada de estos criterios se recoge en el apartado 6 de la Memoria Resumen del estudio.

## **1.2.- SELECCIÓN DE MASAS**

A continuación se presenta el resultado del proceso de selección de masas a recargar realizado en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico que, de acuerdo con la metodología descrita en el apartado 5.1 de la Memoria Resumen del estudio, incluye tres secciones comunes:

- A) Selección preliminar: aplicación de criterios.
- B) Análisis crítico de la situación: juicio de expertos.
- C) Diagnóstico y selección final

### **1.2.1.- A) Selección preliminar: Aplicación de Criterios**

#### **o *Criterio Antecedentes***

El vigente Plan Hidrológico de Cuenca (Julio, 1998) no recoge ningún acuífero sobreexplotado ni en riesgo de estarlo, ni contempla actuación alguna de recarga artificial. Únicamente, los documentos "Plan Hidrológico del Norte II – Normas" y "Plan Hidrológico del Norte III – Normas" citan al respecto que, de las 24 Unidades Hidrogeológicas (UUHH) con participación en el ámbito de planificación, sólo 18 pueden correr algún peligro de agotamiento, entendiendo como tal que en periodos de estiaje no se alcance el caudal medio garantizado, aunque no prevén ninguna actuación de recarga artificial en ellas puesto que anualmente se recargan en su totalidad (Sección 4 – Conservación y Protección de acuíferos).

Dichas unidades son:

**NORTE II**

- 09 - CASTRO URDIALES-AJO
- 10 - ALISAS-RAMALES
- 12 - PUERTO DEL ESCUDO
- 13 - CABUERNIGA
- 15 - SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
- 16 - LLANES-RIBADESELLA
- 19 - VILLAVICIOSA
- 20 - LLANTONES
- 21 - PINZALES-NOREÑA
- 22 - OVIEDO-CANGAS DE ONIS
- 23 - PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA
- 24 - SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA

**NORTE III**

- 01.-DONOSTIA/SAN SEBASTIAN
- 02.- TOLOSA
- 03.- IZARRAITZ
- 04.- NABARNIZ
- 05.- OITZ
- 08.- AIZTGORRI

Por su parte, el documento "Identificación de acciones y programación de actividades de recarga artificial de acuíferos en las cuencas intercomunitarias (DGOHCA-IGME, 2000)" no propone recarga artificial en ninguna Unidad Hidrogeológica de la Demarcación.

En total, aunque no están consideradas sobreexplotadas, resultan seleccionadas por peligro de agotamiento en estiaje las 18 Unidades Hidrogeológicas, mencionadas anteriormente, que afectan a 19 de las actuales Masas de Agua Subterránea (figura 1).

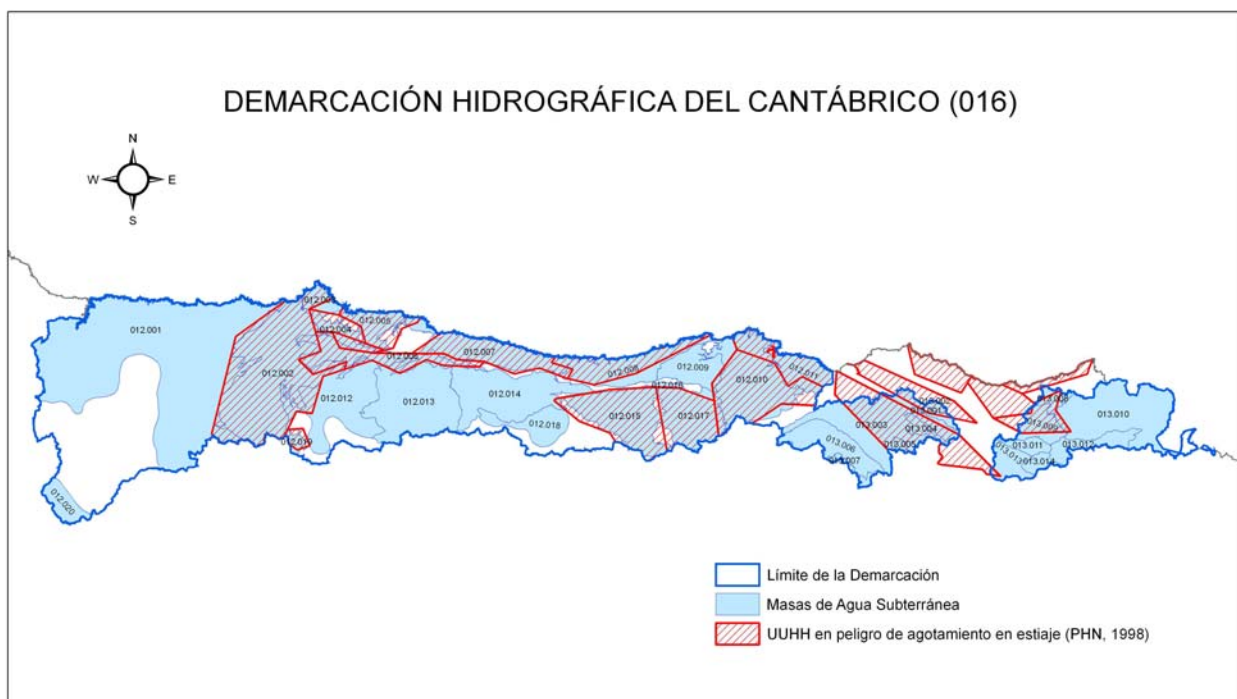


Figura 1.- Selección de MASb por la aplicación del Criterio Antecedentes en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

- ***Criterio Masas en Riesgo Cuantitativo***

De las 34 MASb delimitadas en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, no se ha designado ninguna en riesgo (ni químico ni cuantitativo) de no alcanzar los objetivos medioambientales. Por tanto, de la aplicación de este criterio no resulta seleccionada ninguna MASb en la Demarcación.

- ***Criterio Zonas Vulnerables a los Nitratos (ZVN)***

Por este criterio se seleccionarían aquellas masas en riesgo cuantitativo que contengan en su interior zonas vulnerables a la contaminación por nitratos; eventualmente podrían considerarse otras masas si las zonas vulnerables ocuparan una gran extensión dentro de las mismas.

En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, además de no existir MASb en riesgo de ningún tipo, tampoco se han delimitado zonas vulnerables a los nitratos ni existen zonas de riego agrícola destacables. Por tanto, de la aplicación de este criterio no resulta seleccionada ninguna MASb en la Demarcación.

- ***Criterio Sequías***

En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, la caracterización hidrológica de las sequías no se realiza a partir del Índice de Aportación Estandarizado (SAI) por lo que sólo se tendrá en cuenta en la aplicación de este criterio la caracterización meteorológica. Así, de acuerdo con la caracterización meteorológica de las sequías, realizada a través del Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) (figura 2), analizada en el "Plan Especial de Actuación en Situación de Alerta y Eventual Sequía" (PES) de la Confederación Hidrográfica del Norte; se obtiene, en función del número de años con valores de SPI por debajo de valores de normalidad, la siguiente clasificación de los sistemas de explotación de recursos (SER) (tabla 1).

Tabla 1.- Clasificación de los Sistemas de Explotación de Recursos (SER) de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico en función del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI)

SER	nº años SPI < normalidad
<i>Periodo</i>	<i>1940/41 – 1982/83</i>
<i>Duración</i>	<i>43</i>
CUENCA NORTE II	7
Agüera	8
Asón	7
Pas	6
Saja	9 (5 severas)
Gandarillas	7
Nansa	7
Deva	7
LLanes	8
Sella	7
Villaviciosa	Sin datos
Nalón	5
Esva	6
Navia	9 (9 moderadas)
Porcia	5
Eo	8
CUENCA NORTE III	6
Bidasoa	6
Urumea	7
Oria	9 (3 severas)
Nervión	7

PLAN HIDROLÓGICO NORTE II				PLAN HIDROLÓGICO NORTE III			
VALOR SPI E INTENSIDAD DE SEQUÍA				VALOR SPI E INTENSIDAD DE SEQUÍA			
1940/41	1,04	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1940/41	0,59	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1941/42	-0,80	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1941/42	-0,13	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1942/43	-1,90	SEQUÍA	SEVERA	1942/43	-1,22	SEQUÍA	MODERADA
1943/44	-1,59	SEQUÍA	SEVERA	1943/44	-1,54	SEQUÍA	SEVERA
1944/45	0,02	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1944/45	0,93	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1945/46	-1,04	SEQUÍA	MODERADA	1945/46	-2,07	SEQUÍA	EXTREMA
1946/47	0,42	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1946/47	-0,21	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1947/48	-0,75	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1947/48	-0,80	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1948/49	-1,68	SEQUÍA	SEVERA	1948/49	-1,30	SEQUÍA	MODERADA
1949/50	-0,19	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1949/50	0,16	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1950/51	1,54	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1950/51	2,08	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1951/52	-0,47	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1951/52	0,31	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1952/53	0,18	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1952/53	1,04	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1953/54	0,27	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1953/54	1,46	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1954/55	-1,15	SEQUÍA	MODERADA	1954/55	-1,58	SEQUÍA	SEVERA
1955/56	-0,15	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1955/56	-0,50	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1956/57	-1,14	SEQUÍA	MODERADA	1956/57	-0,72	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1957/58	0,25	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1957/58	0,02	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1958/59	0,02	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1958/59	0,50	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1959/60	1,15	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1959/60	0,16	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1960/61	0,47	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1960/61	1,01	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1961/62	-0,04	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1961/62	-0,33	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1962/63	1,49	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1962/63	0,61	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1963/64	-1,80	SEQUÍA	SEVERA	1963/64	-2,20	SEQUÍA	EXTREMA
1964/65	-0,44	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1964/65	0,96	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1965/66	-0,24	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1965/66	-0,13	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1966/67	-0,28	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1966/67	0,40	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1967/68	0,75	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1967/68	1,08	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1968/69	0,19	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1968/69	-0,59	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1969/70	-0,58	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1969/70	0,26	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1970/71	0,57	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1970/71	-0,75	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1971/72	1,59	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1971/72	0,99	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1972/73	-0,18	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1972/73	-0,84	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1973/74	-0,49	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1973/74	-0,92	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1974/75	0,19	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1974/75	0,67	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1975/76	-0,16	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1975/76	-0,25	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1976/77	1,59	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1976/77	0,32	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1977/78	1,05	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1977/78	1,30	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1978/79	1,75	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1978/79	0,52	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1979/80	0,45	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1979/80	-0,04	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1980/81	0,05	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1980/81	0,89	NORMALIDAD	NORMALIDAD
1981/82	-1,57	SEQUÍA	SEVERA	1981/82	-1,08	SEQUÍA	MODERADA
1982/83	1,70	NORMALIDAD	NORMALIDAD	1982/83	1,26	NORMALIDAD	NORMALIDAD

Figura 2.- Evolución del Índice SPI de la precipitación anual en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico (1940/41 – 1982/83)







Cuenca Norte II, y Oria en la Cuenca Norte III. Las MASb seleccionadas por este criterio son 8 en total (figura 3):

012.008 Santillana–San Vicente de la Barquera	013.009 Tolosa
012.015 Cabuérniga	013.011 Arama
012.020 Cabecera del Navia	013.013 Beasaín
013.008 Andoáin	013.014 Alarar

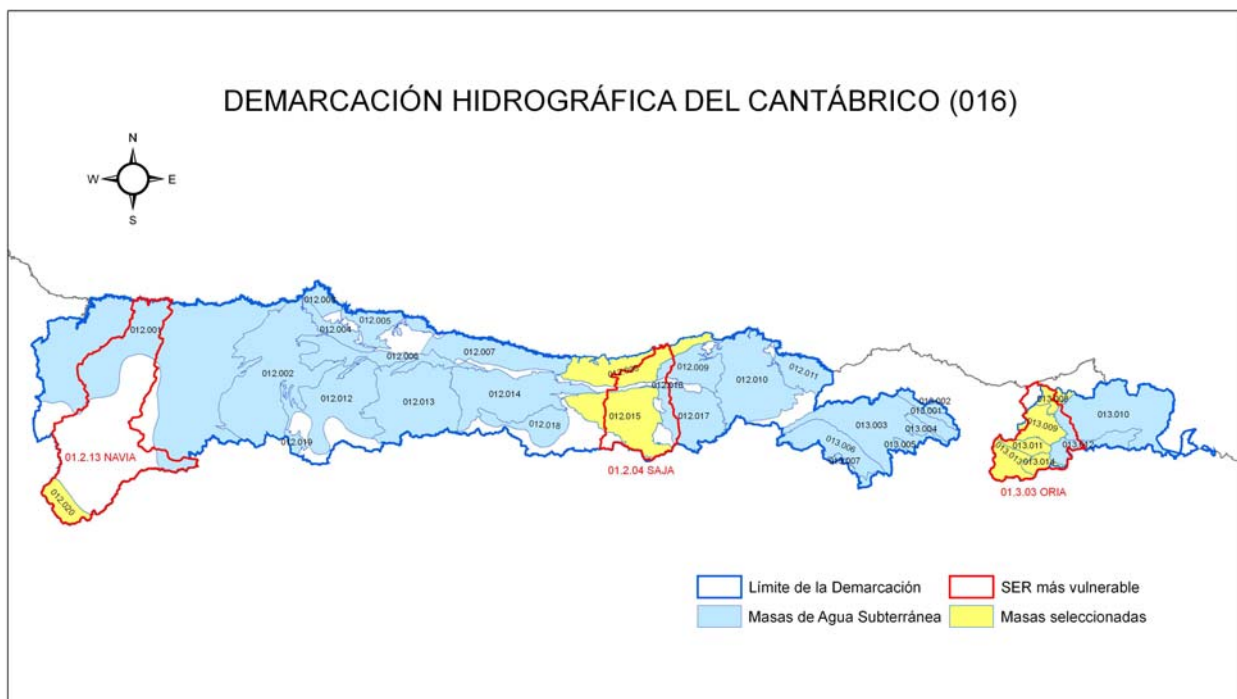


Figura 3.- Selección de MASb por la aplicación del Criterio Sequías en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

o **Criterio Humedales**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Actividad 4 de la EG (tabla 2), del total de 241 humedales inventariados en la Demarcación del Cantábrico, se han analizado 227, de los cuales 2 han sido tratados en masas por separado, por lo que a efectos de cómputo por MASb el número de humedales estudiados ascendería a 229. De éstos últimos, 50 se encuentran relacionados con las aguas subterráneas.

Tabla 2.- Síntesis de resultados de la relación zona húmeda-acuífero en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

CÓDIGO	NOMBRE DE LA MASA	Nº TOTAL HUMEDALES ESTUDIADOS	HUMEDALES CON RELACIÓN HUMEDAL-ACUÍFERO
012.001	EO-NAVIA-NARCEA	72	4
012.002	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	41	5
012.003	CANDAS	4	2
012.004	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	6	2
012.005	VILLAVICIOSA	2	1
012.006	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	7	1
012.007	LLANES-RIBADESELLA	16	4
012.008	SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	7	7
012.009	SANTANDER-CAMARGO	3	1
012.010	ALISA-RAMALES	5	3
012.011	CASTRO URDIALES	1	1
012.012	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA	0	0
012.013	REGIÓN DEL PONGA	16	0
012.014	PICOS DE EUROPA-PANES	23	14
012.015	CABUÉRNIGA	0	0
012.016	PUENTE VIESGO-BESAYA	0	0
012.017	PUERTO DEL ESCUDO	0	0
012.018	ALTO DEVA-ALTO CARES	0	0
012.019	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	4	1
012.020	CABECERA DEL NAVIA	0	0
013.001	ETXANO	0	0
013.002	OIZ	0	0
013.003	BALMASEDA-ELORRIO	18	2
013.004	ARAMOTZ	0	0
013.005	ITXINA	0	0
013.006	MENA-ORDUÑA	-	-
013.007	SALVADA	0	0
013.008	ANDOAIN	2	1
013.009	TOLOSA	0	0
013.010	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	1	0
013.011	ARAMA	-	-
013.012	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	0	0
013.013	BEASAIN	0	0
013.014	ARALAR	1	1
013.015	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL	0	0
013.016	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.

Las 5 masas sombreadas en la tabla 2 son las que presentan el mayor número de humedales relacionados con acuíferos (más de 3) de la Demarcación.

Atendiendo al modelo conceptual de la relación zona húmeda-acuífero, los humedales se clasifican en 8 tipologías, siendo los tipos A, C, D, F y J considerados en este trabajo los más susceptibles de mejora con la recarga (debido al predominio del flujo vertical). De las 5 masas con mayor número de humedales relacionados con acuíferos, 2 no presentan ninguno de los tipos favorables. Por tanto, resultan seleccionadas por este criterio las 3 masas indicadas en la figura 4.

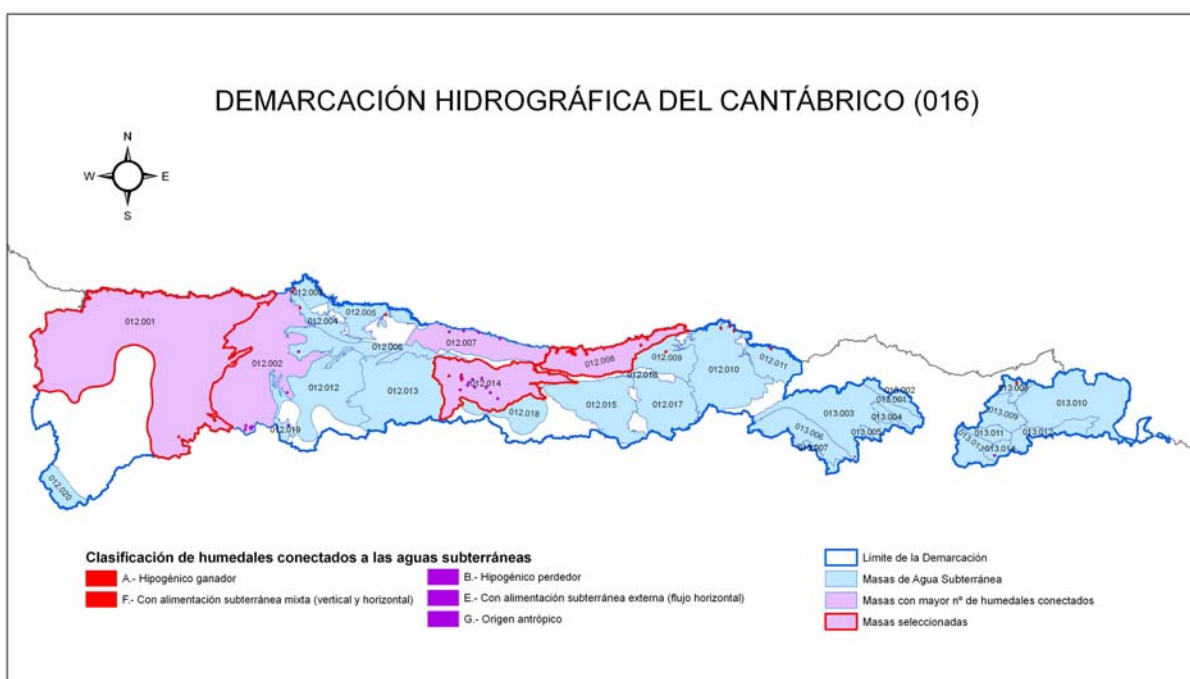


Figura 4.- Selección de MASb por la aplicación del Criterio Humedales en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

- **Valoración conjunta de los criterios: Selección preliminar**

El resultado de la aplicación sucesiva de los criterios de selección en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico se resume en la siguiente tabla, siendo el número de masas seleccionadas preliminarmente de 25 del total de 34 (figura 5).

Tabla 3.- Selección preliminar de MASb en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

COD	NOMBRE DE LA MASA	Antecedentes			Masas Riesgo-C	ZVN	Sequías	Humedal	Prioridad
		Estiaje	RAA	UUHH					
012.001	EO-NAVIA-NARCEA						x	5	
012.002	SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	x						5	
012.003	CANDAS	x						5	
012.004	LLANTONES-PINZALES-NOREÑA	x						5	
012.005	VILLAVICIOSA	x						5	
012.006	OVIEDO-CANGAS DE ONÍS	x						5	
012.007	LLANES-RIBADESELLA	x						5	
012.008	SANTILLANA-S. VICENTE LA BARQUERA	x				x	x	3	
012.009	SANTANDER-CAMARGO								
012.010	ALISA-RAMALES	x						5	
012.011	CASTRO URDIALES	x						5	
012.012	CUENCA CARBONIFERA ASTURIANA								
012.013	REGIÓN DEL PONGA								
012.014	PICOS DE EUROPA-PANES						x	5	
012.015	CABUÉRNIGA	x				x		4	
012.016	PUENTE VIESGO-BESAYA	x						5	
012.017	PUERTO DEL ESCUDO								
012.018	ALTO DEVA-ALTO CARES								
012.019	PEÑA UBIÑA -PEÑA RUEDA	x						5	
012.020	CABECERA DEL NAVIA					x		5	
013.001	ETXANO	x						5	
013.002	OIZ	x						5	
013.003	BALMASEDA-ELORRIO	x						5	
013.004	ARAMOTZ	x						5	
013.005	ITXINA	x						5	
013.006	MENA-ORDUÑA								
013.007	SALVADA								
013.008	ANDOAIN	x				x		4	
013.009	TOLOSA	x				x		4	
013.010	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS- QUINTO REAL OCCIDENTALES								
013.011	ARAMA					x		5	
013.012	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL								
013.013	BEASAIN					x		5	
013.014	ARALAR					x		5	
013.015	BASABURUA-ULZAMA ORIENTAL								
013.016	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS- QUINTO REAL ORIENTALES								
	SUBTOTAL		19			8	3		
	TOTAL				25				

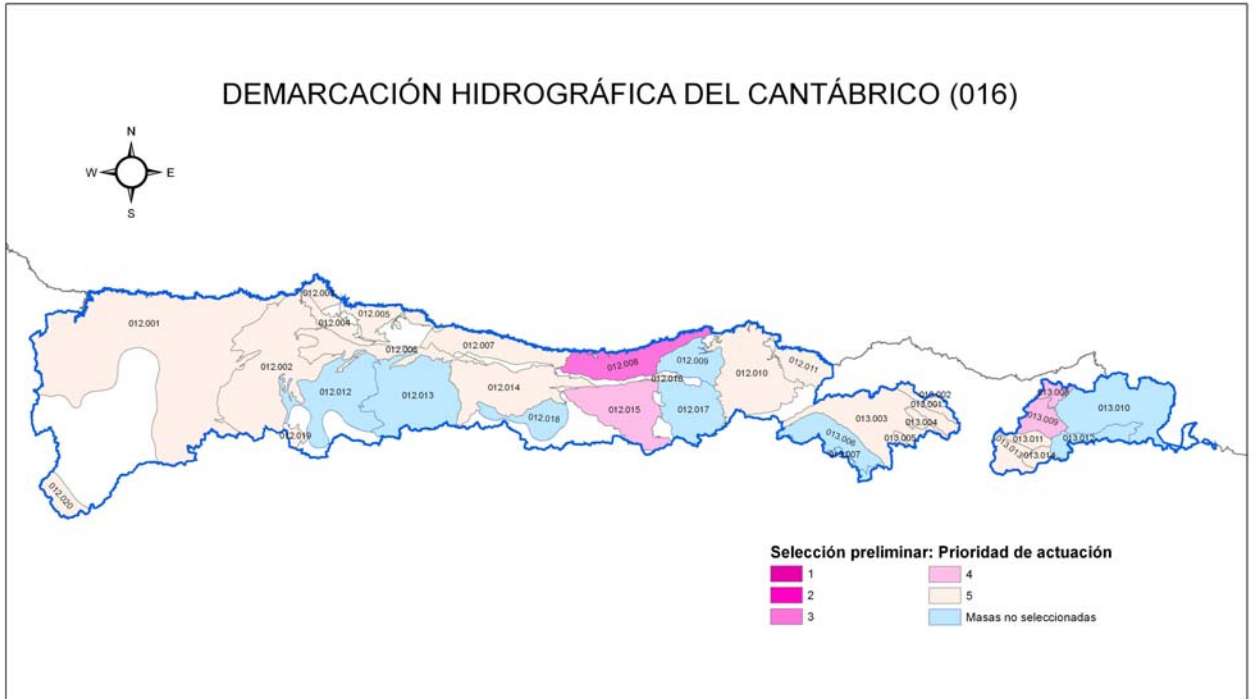


Figura 5.- Selección preliminar de MASb en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

### **1.2.2.- B) Análisis crítico de la situación: Juicio de expertos**

Los recursos subterráneos en la Demarcación del Cantábrico, si bien tienen una importancia menor que los de procedencia superficial en cuanto al volumen utilizado para la atención de demandas, representan un elemento de alto valor estratégico ya que:

- son indispensables en el abastecimiento de una notable cantidad de población dispersa o de pequeños núcleos,
- ayudan a aumentar la garantía del suministro especialmente si se realiza una gestión coordinada de los recursos superficiales y subterráneos y
- condicionan el buen estado de los ecosistemas acuáticos y terrestres dependientes directamente de las aguas subterráneas o indirectamente a través de los caudales de base de los ríos.

En Asturias en particular, la utilización de las aguas subterráneas para abastecimiento varía en función de la situación geográfica y la población de los distintos municipios. El abastecimiento urbano se realiza en buena parte con aguas de origen superficial. El 85% de la población asturiana está concentrada en la zona central (Oviedo, Gijón, Avilés, Langreo, Mieres), y su abastecimiento, gestionado, en su mayor parte, por el Consorcio de Aguas del Principado de Asturias, se lleva a cabo mediante la utilización preferente de aguas superficiales, procedentes de los embalses de cabecera del río Nalón. Los acuíferos no están explotados, por lo que su situación actual se puede considerar prácticamente en régimen natural; los abastecimientos con aguas subterráneas se realizan, generalmente, mediante el aprovechamiento de manantiales y los escasos sondeos no extraen grandes caudales, salvo contadas excepciones, ya que se utilizan para abastecer pequeños núcleos de población. Las restricciones en el abastecimiento denotadas en el PHC se deben más bien a un déficit estructural y no al agotamiento de los acuíferos, y están relacionadas con la disminución natural del caudal de estiaje en los manantiales que se aprovechan. Una buena parte de los ríos que discurren sobre los afloramientos permeables son ganadores en todos sus tramos, por lo que tampoco parece que sean previsibles actuaciones en los cauces para aumentar la recarga natural. Por otro lado, la demanda agrícola es escasa y procede fundamentalmente de tomas de los ríos.

Esta situación enlaza directamente con uno de los problemas más significativos identificados en el Esquema provisional de Temas Importantes (ETI) de la Demarcación, que es el abastecimiento urbano y a la población dispersa, valorado con un grado de importancia del 100%:

*“En la Demarcación del Cantábrico los principales problemas de abastecimiento se vinculan a las necesidades urbanas, condicionadas fundamentalmente por la expansión urbana, en*



*muchos municipios principalmente debida a la vivienda secundaria, además de la actividad comercial, turística e industria inmersa. Además, los problemas de abastecimiento en la demarcación tienen una naturaleza fundamentalmente de carácter estacional, fruto de los acusados descensos de caudal medio que se registran en estiaje en muchas masas de agua superficiales del norte peninsular (especialmente acusado en ríos costeros). Las deficiencias en la atención de las demandas suele ser la falta de recursos regulados y la dependencia de un solo sistema de abastecimiento, sin conexión a redes subsidiarias ni pertenencia a sistemas unificados como los gestionados por consorcios o mancomunidades”.*

El ETI indica de forma genérica, la falta de garantía de abastecimiento en periodos de estiaje en algunos sistemas de explotación que abastecen a municipios costeros y, en concreto, cita la necesidad de:

- Garantizar el abastecimiento en épocas de estiaje a zonas costeras de Cantabria (Santander-Laredo-Santoña) desde los sistemas Pas y Asón.
- Garantizar el abastecimiento en algunos sistemas de la costa de Asturias (cuena del Sella, sistema Llanes, sistema Villaviciosa) y ampliación hasta Luarca y Cudillero.
- Y, en el Bidasoa, destaca la falta de garantía en el suministro en algunas poblaciones en determinadas épocas del año, que se relaciona con deficiencias en la gestión administrativa y aumento de la demanda industrial y urbana, junto con una escasa cultura de ahorro y consumo.

Como líneas de actuación para alcanzar un escenario sostenible en materia de abastecimiento a la población, el ETI propone incorporar medidas destinadas a la gestión de la demanda pero complementadas, a corto o medio plazo, con actuaciones dirigidas al incremento de los recursos disponibles en cada cuena a costes viables. Las medidas deberán ser estudiadas de forma individual, para proponer la solución más adecuada y adaptada a cada caso, e incluirán la incidencia ambiental de tales actuaciones. En este sentido, destaca que actualmente una parte importante del abastecimiento se realiza en detrimento de los caudales ambientales (por tratarse de recursos fluyentes), lo que conduce a pensar en la necesidad de aumentar los recursos regulados (embalses, aguas subterráneas) para poder garantizar los caudales ambientales.

De todo ello se desprende que parece imprescindible incorporar en la Demarcación los recursos subterráneos, y la recarga artificial de acuíferos en particular, como medida para conseguir un incremento de los recursos disponibles, garantizando los caudales ecológicos y el mantenimiento de ecosistemas asociados.

En este contexto, y desde el punto de vista de la planificación hidrológica, la recarga artificial en la Demarcación del Cantábrico debe plantearse más como una medida preventiva a introducir en la gestión de acuíferos, que como una herramienta para paliar problemas de explotación intensiva de las aguas subterráneas, puesto que éstos no se detectan en la cuenca. Así, la recarga tendría como objetivo la mejora de la garantía de suministro en el abastecimiento urbano y el mantenimiento del caudal ambiental en los ríos de especial interés.

Por tanto, después de analizar las posibles alternativas de recarga en las MASb de la Demarcación y aplicando el juicio experto al conjunto de propuestas, parece posible plantear actuaciones de recarga en las siguientes:

**012.005.- Villaviciosa:** El abastecimiento urbano del término municipal de Gijón se realiza actualmente mediante agua superficial suministrada por el Consorcio de Aguas (el 60% del total de la demanda), el aprovechamiento de varios manantiales situados en la ladera norte de la Cordillera Cantábrica (el 33% del total de la demanda) y la explotación del acuífero liásico de Gijón a través de algunos sondeos (el 7% del total, con unos recursos bombeados de 1,5 hm<sup>3</sup>/año). Inicialmente la explotación de este acuífero era mucho mayor (llegaron a extraerse hasta 6 hm<sup>3</sup>/año), pero la afección al manantial de Fuente Deva, nacimiento del río Peña Francia, directamente relacionado con el Jardín Botánico de Gijón, condujo al descenso de los caudales de explotación del acuífero. Por todo ello se plantea la posibilidad de recarga artificial para garantizar la explotación sostenible de los recursos de aguas subterráneas en este sector, que permita la existencia de un caudal ambiental del río en periodos de estiaje.

**012.007.- Llanes- Ribadesella:** En la actualidad se aprovechan para abastecimiento urbano numerosos manantiales en régimen natural, sin regulación, que ocasionalmente presentan problemas en el estiaje, además de algún sondeo de explotación de aguas subterráneas. Se trata de una MAS con unos recursos evaluados en 170 Hm<sup>3</sup>/año. En la actualidad, al Consorcio de Aguas de Asturias, que abastece la zona central, se le ha encomendado también el suministro de la zona oriental de la región, por lo que se está planteando un estudio sobre las posibilidades de abastecimiento con aguas subterráneas de esta masa para el suministro de agua potable a la población situada en la zona comprendida entre los ríos Sella y Deva. Se sugiere la posibilidad de plantear recarga artificial como mejora de la captación de los manantiales y, en el caso de que se proceda a la puesta en explotación del acuífero mediante sondeos, como medida de garantía de suministro en el abastecimiento urbano.

**012.011.- Castro Urdiales:** Se aprovechan en parte los recursos de esta MAS mediante sondeos de explotación, y se han identificado problemas de abastecimiento, por lo que se podría plantear la recarga artificial como mejora de dicho abastecimiento.

**012.017.- Puerto del Escudo:** El abastecimiento a Santander, que se realiza con aguas subterráneas y superficiales captadas en el sector de Toranzo, figura en las Normas del PHC como zona de especial protección contra sequías. El déficit de aguas subterránea del acuífero jurásico del valle del Pas, que se explota actualmente para este abastecimiento, se palia con el uso del agua superficial procedente del "bitransvase Ebro-Besaya". En estiaje, debe reducirse la extracción del agua subterránea para mantener el caudal ambiental del río Pas, por lo que se plantea la posibilidad de recarga artificial en este acuífero.

### 1.2.3.- C) Diagnóstico y Selección final

Por todo lo expuesto, teniendo en cuenta los principales temas importantes identificados en el ETI de la Demarcación y su vínculo con las 25 MASb seleccionadas preliminarmente mediante la aplicación sucesiva de los criterios de selección (tabla 3, figura 5), se recomienda iniciar los estudios y trabajos necesarios para acometer actuaciones de recarga artificial de acuíferos en las 4 MASb siguientes (figura 6), siendo la prioridad de actuación considerada:

- 1º 012.017.- Puerto del escudo
- 2º 012.005.- Villaviciosa
- 3º 012.011.- Castro Urdiales
- 4º 012.007.- Llanes- Ribadesella

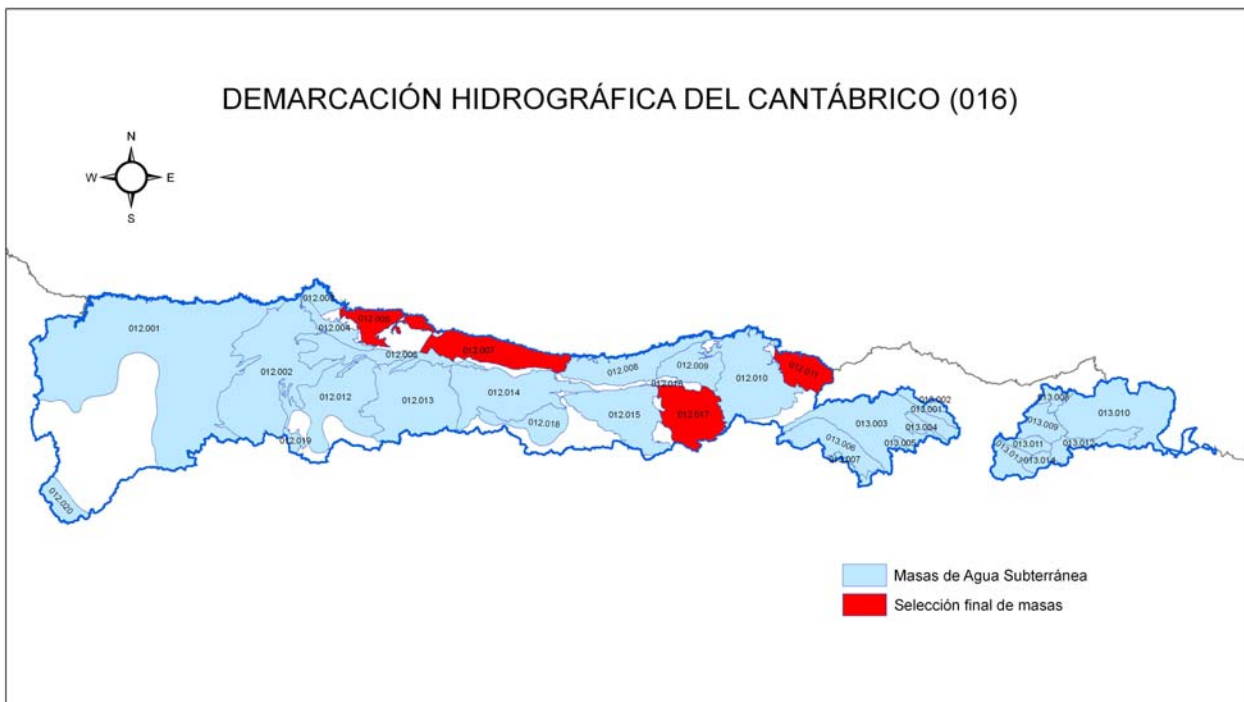


Figura 6.- Selección final de MASb en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

## **2.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE RECARGA ARTIFICIAL**

### **2.1.- METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Una vez seleccionadas las masas a recargar, para identificar y caracterizar las actuaciones en cada MASb, se realiza un examen preliminar de la viabilidad técnica de la recarga contemplando los datos de disponibilidad hídrica, las características del acuífero receptor y una breve descripción del proyecto de recarga en su caso.

Este examen preliminar se recoge en fichas que constan de dos partes: la primera recoge los datos propios de los Sistemas de Explotación de Recursos (SER) y la segunda se centra en los datos concretos de la masa.

Así, el análisis de la disponibilidad hídrica se realiza, en primer lugar, en el marco de las unidades básicas de gestión y asignación de recursos hídricos de cada Demarcación: los Sistemas de Explotación de Recursos (SER) definidos en los Planes Hidrológicos de cuenca vigentes, con objeto de determinar los recursos hídricos totales del SER potencialmente disponibles para las distintas actuaciones de recarga que puedan plantearse en el conjunto de MASb implicadas en cada SER. En segundo término, se analiza, en función de los datos existentes, la disponibilidad hídrica para la recarga en cada MASb o parte de la MASb incluida exclusivamente en el SER.

Como paso previo al completado de las fichas, se describen los sistemas de explotación que conforman cada demarcación para determinar qué SER estarían implicados en la recarga, de acuerdo con la adscripción de las anteriores unidades hidrogeológicas a los SER y con la distribución espacial que presentan las actuales MASb en la cuenca. A tal efecto se diseña el MAPA 1 (Mapa de la Demarcación), que precede al Catálogo de actuaciones de recarga de la Demarcación y que funciona como mapa llave o guía de las fichas siguientes.

Una vez identificados los SER implicados y las MASb que incluye cada uno, se elabora el mapa auxiliar de cada ficha, el MAPA 2 (Mapa del SER), que recoge la información espacial necesaria para analizar la disponibilidad hídrica (situación de ríos, embalses, canales, estaciones de aforo, depuradoras, desaladoras...) tanto del conjunto del SER como de la parte de la MASb.

Finalmente, la cartografía se completa a escala de la masa, con la incorporación del MAPA 3 (Mapa geológico de la MASb) que se incluye en cada una de las MASb que conforman la ficha del SER.

## **2.2.- ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD TÉCNICA DE LA RECARGA: CATÁLOGO DE ACTUACIONES**

A continuación se presenta el Catálogo de actuaciones de recarga realizado en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico que, de acuerdo con la metodología descrita, y la detallada en el apartado 5.2 de la Memoria Resumen del estudio, incluye tres secciones:

A) Descripción de los SER: recoge una breve descripción de los Sistemas de Explotación de Recursos de cada Demarcación Hidrográfica. Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

B) Masas seleccionadas y SER implicados: detalla qué masas de las seleccionadas se adscriben a cada SER (por su localización o por su definición en el Plan Hidrológico) y, por tanto, qué sistemas de explotación se contemplan en el estudio. Esta información, de forma gráfica, constituye el mapa llave (MAPA 1) del apartado siguiente, el catálogo de actuaciones de recarga.

C) Catálogo de actuaciones de recarga: presenta el conjunto de fichas de los SER implicados junto con los mapas auxiliares asociados.

### **2.2.1.- A) Descripción de los Sistemas de Explotación de Recursos (SER)**

De acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca vigente (Plan Hidrológico Norte II y Norte III), el ámbito de planificación del Cantábrico se divide en los sistemas de explotación siguientes:

#### **Norte II**

- S1. Sistema Agüera. Comprende la cuenca de este río y la de la zona costera entre el límite del Plan y Punta Yesera.
- S2. Sistema Asón. Comprende la cuenca del río Asón y la de la zona costera entre Punta Yesera y la desembocadura del arroyo Vioña.
- S3. Sistema Pas-Miera. Comprende la cuenca de los ríos Miera y Pas y la de la zona costera entre las desembocaduras del arroyo Vioña y el río Pas. La principal demanda es la correspondiente a la ciudad de Santander y los municipios de su entorno.

- S4. Sistema Saja. Comprende la cuenca del río Saja y la de la zona costera entre la desembocadura del río Pas y el límite de los municipios de Suances y Santillana del Mar. El principal centro de consumo es Torrelavega y su área, segunda zona de demanda urbana (tras el área de Santander). Para completar los recursos disponibles en la cuenca se ha ejecutado un Bitrasvase Ebro-Besaya que permite disponer en estiaje de recursos regulados en el embalse del Ebro y su restitución en aguas altas, con el objetivo de alcanzar un saldo interanual nulo.
- S5. Sistema Gandarillas. Comprende las cuencas vertientes al mar Cantábrico y las cuencas endorreicas entre el límite de los municipios de Suances y Santillana del Mar y la punta de África.
- S6. Sistema Nansa. Comprende la cuenca del río así denominado y la de la zona costera entre las puntas de África y Pechón.
- S7. Sistema Deva. Comprende la cuenca del río así denominado y la de la zona costera entre las puntas de Pechón y Santiuste.
- S8. Sistema Llanes. Comprende la cuenca de la zona costera entre la punta de Santiuste y la desembocadura del río Guadamía.
- S9. Sistema Sella. Comprende la cuenca del río Sella y la cuenca de la zona costera entre las desembocaduras del río Guadamía y el río De la Regula.
- S10. Sistema Villaviciosa. Comprende la cuenca de la zona costera entre la desembocadura del río De la Regula y el límite entre los municipios de Villaviciosa y Gijón.
- S11. Sistema Nalón. Comprende la cuenca de dicho río y la de la franja costera entre el límite de los municipios de Villaviciosa y Gijón y punta Gavierra. Es el mayor sistema del Plan tanto por su superficie (el río Nalón es el de mayor cuenca del Plan) como por su población, recursos y demandas. Engloba la denominada Zona Central Asturiana, donde se concentra el 60% de la población y la casi totalidad del empleo industrial de la región asturiana.
- S12. Sistema Esva. Comprende las cuencas vertientes al mar Cantábrico entre las puntas Gavierra y Los Bolos.
- S13. Sistema Navia. Comprende la cuenca del río así denominado y la de la franja costera entre las puntas de Los Bolos y El Castellón.
- S14. Sistema Porcia. Comprende la cuenca del río Porcia y la de la franja costera entre las puntas de El Castellón y Picón.
- S15. Sistema Eo. Comprende la cuenca del río del mismo nombre y la de la franja costera entre la punta de Picón y la desembocadura del río Eo.

### **Norte III**

- S1. Sistema Bidasoa. Comprende la cuenca del río Bidasoa y la de la zona costera de los municipios de Irún y Hondarribia y las cuencas en territorio español de los ríos Nive

y Nivelles. A efectos de incluir en los sistemas la integridad del territorio del Plan se le han agregado las pequeñas cuencas en territorio español de ríos que vierten al litoral atlántico a través de la frontera Franco-Española, Lazaide, Urritzate, Aritzakun, afluente del Nive, y Olabide, afluente del Nivelles.

- S2. Sistema Urumea. Comprende las cuencas de los ríos Urumea y Oiartzun y la de la zona costera de los municipios de Pasaia y Donostia/San Sebastián.
- S3. Sistema Oria. Comprende la cuenca del río Oria y la de la zona costera del municipio de Orio. Incluye, por encontrarse en la cuenca del Oria, el municipio de Lasarte integrado en la Mancomunidad del Añarbe.
- S4. Sistema Urola. Comprende la cuenca del río Urola y la de la zona costera de los municipios de Zarautz, Getaria y Zumaia.
- S5. Sistema Deba. Comprende la cuenca del río así denominado, y la de la zona costera de los municipios de Deba y Mutriku.
- S6. Sistema Artibai-Lea-Oka. Comprende la cuenca de los ríos costeros entre los municipios de Mutriku y Bakio, ambos incluidos.
- S7. Sistema Nervión. Comprende la cuenca del Nervión y las de los ríos Cadagua, Butrón y Mercadillo y la de la zona costera entre el municipio de Bakio y el límite entre las provincias de Vizcaya y Cantabria, incluido Bakio. La principal infraestructura hidráulica de regulación es la formada por el sistema del Consorcio de Aguas del Gran Bilbao, que incluye un trasvase desde la cuenca del Ebro.

Las Unidades Hidrogeológicas definidas en el ámbito del Plan Norte II y III quedaron entonces adscritas a los siguientes sistemas:

*Tabla 4.- Adscripción de las UUHH a los Sistemas de Explotación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS
<b>NORTE II</b>	
S1. Agüera, S2. Asón	01.09. Castro Urdiales-Ajo
S1. Agüera, S2. Asón, S3. Pas-Miera	01.10. Alisas-Ramales
S3. Pas-Miera	01.11. Santander-Camargo
S3. Pas-Miera, S4. Saja	01.12. Puerto del Escudo
S4. Saja, S6. Nansa, S7. Deva	01.13. Cabuerniga
S3. Pas-Miera, S4. Saja	01.14. Puente Viesgo-Besaya
S3. Pas-Miera, S4. Saja, S5. Gandarillas, S6. Nansa, S7. Deva, S8. Llanes	01.15. Santillana-San Vicente de la Barquera
S7. Deva, S8. Llanes, S9. Sella	01.16. Llanes Ribadesella
S6. Nansa, S7. Deva, S9. Sella	01.17. Picos de Europa-Panes
S9. Sella, S11. Nalón	01.18. Región del Ponga
S10. Villaviciosa, S11. Nalón	01.19. Villaviciosa
S11. Nalón	01.20. Llantones



SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS
S11. Nalón	01.21. Pinzales-Noreña
S9. Sella, S11. Nalón	01.22. Oviedo-Cangas de Onís
S11. Nalón	01.23. Peña Ubiña-Peña Rueda
S11. Nalón	01.24. Somiedo-Trubia-Pravia
NORTE III	
S1. Bidasoa, S2. Urumea, S3. Oria, S4. Urola	01.01. Donostia/San Sebastián
S3. Oria, S4. Urola	01.02. Tolosa
S4. Urola, S5. Deba, S6. Artibai-Lea-Oka	01.03. Itzarraitz
S6. Artibai-Lea-Oka	01.04. Nabarniz
S5. Deba, S6. Artibai-Lea-Oka, S7. Nervión	01.05. Oitz
S4. Urola, S5. Deba, S6. Artibai-Lea-Oka, S7. Nervión	01.06. Mungia-Malzaga
S3. Oria	01.07. Aralar-Ultzama
S3. Oria, S4. Urola, S5. Deba, S7. Nervión	01.08. Aitzgorri-Amboto-Ortuella

### 2.2.2.- B) Masas seleccionadas y Sistemas de Explotación de Recursos (SER) implicados

De acuerdo con la distribución de las masas seleccionadas en cada sistema de explotación (MAPA 1), y teniendo en cuenta su adscripción a los mismos (tablas 4 y 5), en este apartado los sistemas de explotación a considerar son los siguientes:

*Tabla 5 .- Adscripción de las MASb seleccionadas a los SER de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*

COD	NOMBRE DE LA MASA	Prioridad	Sistema de Explotación
012.005	VILLAVICIOSA	5	2.10, 2.11
012.007	LLANES-RIBADESELLA	5	2.07, 2.08, 2.09
012.011	CASTRO URDIALES	5	2.01, 2.02
012.017	PUERTO DEL ESCUDO		2.03, 2.04

SER 01.02.01 AGÜERA: incluye la mayor parte de la MASb 012.011 Castro Urdiales (sector centro-oriental).

SER 01.02.02 ASÓN: incluye el resto de la MASb 012.011 Castro Urdiales (sector occidental).

SER 01.02.03 PAS-MIERA: incluye la mayor parte de la MASb 012.017 Puerto del Escudo.

SER 01.02.08 LLANES: incluye el sector central de la MASb 012.007 Llanes-Ribadesella.

SER 01.02.09 SELLA: incluye el resto de la MASb 012.007 Llanes-Ribadesella.

SER 01.02.11 NALÓN: incluye la parte de la MASb 012.005 Villaviciosa en la que se pueden plantear actuaciones de recarga artificial.




















Por otra parte, aunque presentan en su interior MASb seleccionadas, no se van a contemplar los siguientes sistemas:

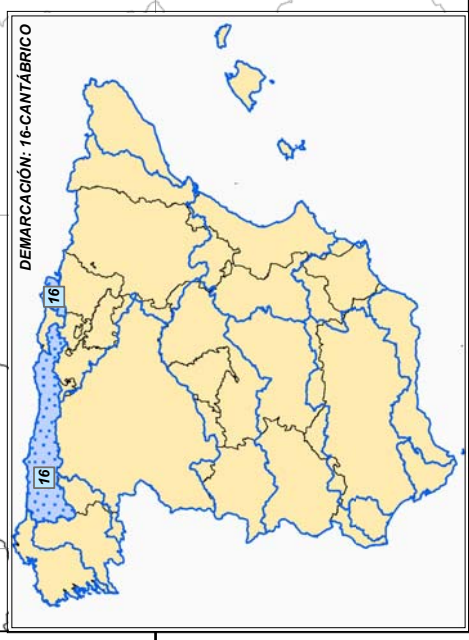
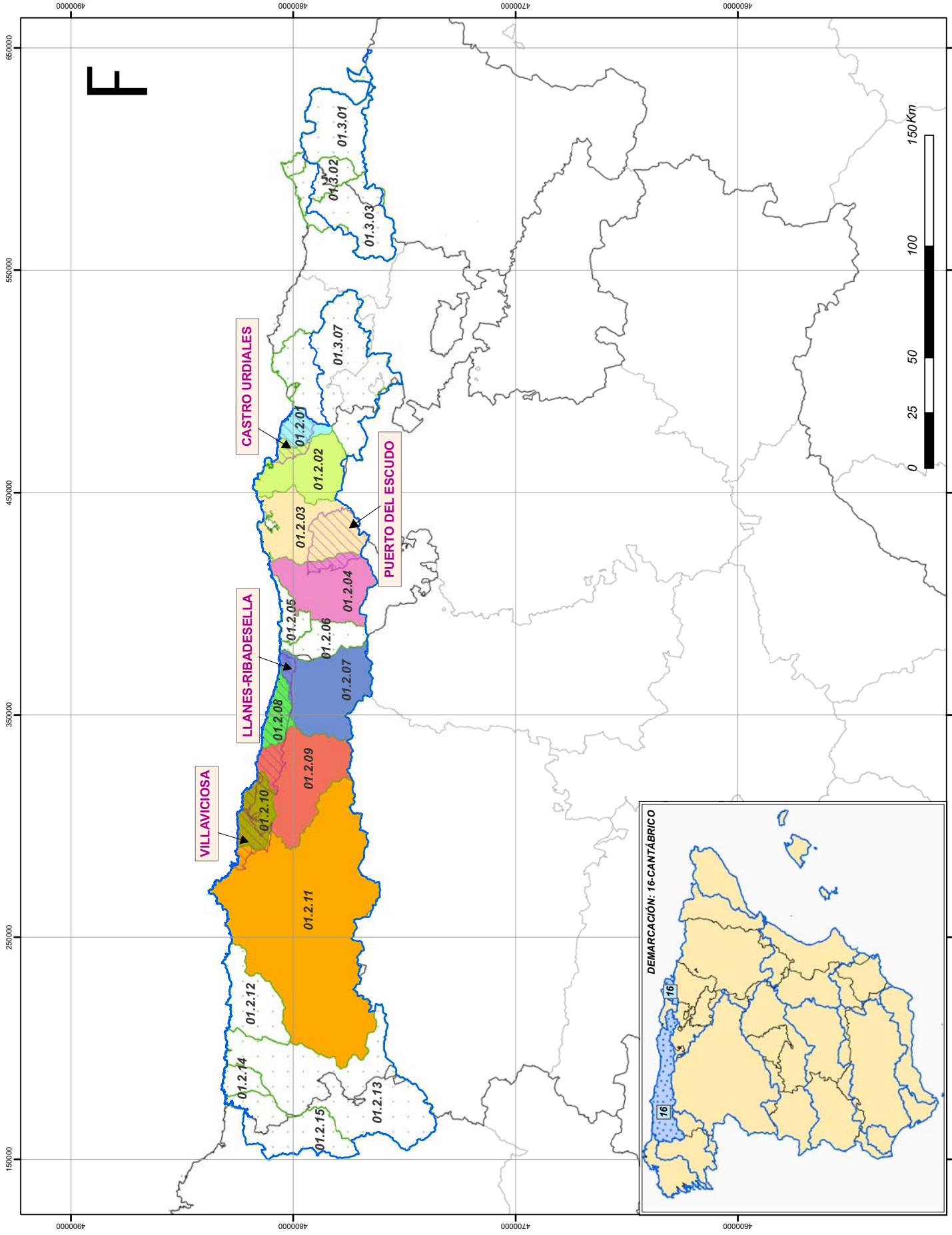
01.02.04 SAJA: porque los acuíferos en los que se plantea la recarga artificial están incluidos enteramente en el SER 01.2.03 Pas-Miera.

01.02.07 DEVA: porque los acuíferos de la MASb 012.007 Llanes-Ribadesella incluidos en este SER son los mesoterciarios de Colombres, en los que no se plantea ninguna actuación de recarga artificial.

01.02.10 VILLAVICIOSA: porque el acuífero jurásico de Gijón, en el que se plantea la actuación de recarga artificial, está incluido en su totalidad en el SER 01.2.11 Nalón.

# LEYENDA

-  Límite CCAA
-  Límite provincial
-  Límite de la Demarcación
-  MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA SELECCIONADAS
-  01.2.005, VILLAVICIOSA
-  01.2.007, LLANES-RIBADESELLA
-  01.2.011, CASTRO-URDIALES
-  01.2.017, PUERTO DEL ESCUDO
-  SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS
-  SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS IMPLICADOS
-  01.2.01 (AGÜERA)
-  01.2.02 (ASÓN)
-  01.2.03 (PAS-MIERA)
-  01.2.04 (SAJA)
-  01.2.07 (DEVA)
-  01.2.08 (LLANES)
-  01.2.09 (SELLA)
-  01.2.10 (VILLAVICIOSA)
-  01.2.11 (NALÓN)



			
<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA 016 - NORTE</b> SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS CON MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA SELECCIONADAS PARA RECARGA MAPA 1 (CÓDIGO: EG08_016_DEM)			
ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS ACTIVIDAD 8: SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA DONDE ES PRECISO PLANTEAR ESTUDIOS Y ACTUACIONES DE RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS			
FEBRERO 2010			

### **2.2.3.- C) Catálogo de actuaciones de recarga**

En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico el total de actuaciones de recarga se recogen en las siguientes fichas:

**FICHA 1.- SER 01.02.01 AGUERA**

MASb 012.011 Castro Urdiales

**FICHA 2.- SER 01.02.02 ASÓN**

MASb 012.011 Castro Urdiales

**FICHA 3.- SER 01.02.03 PAS-MIERA**

MASb 012.017 Puerto del Escudo

**FICHA 4.- SER 01.02.08 LLANES**

MASb 012.007 Llanes-Ribadesella

**FICHA 5.- SER 01.02.09 SELLA**

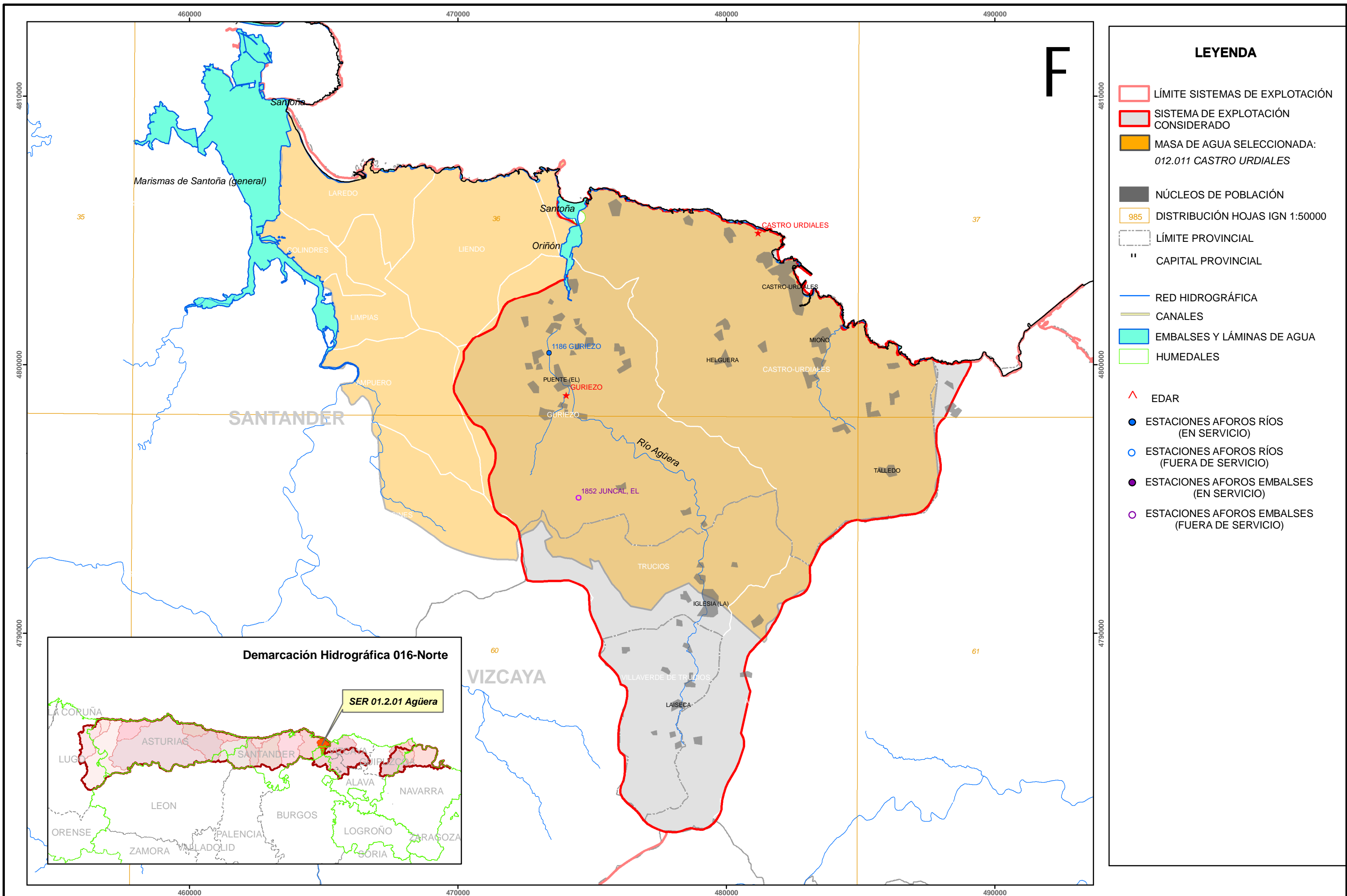
MASb 012.007 Llanes-Ribadesella

**FICHA 6.- SER 01.02.11 NALÓN**

MASb 012.005 Villaviciosa

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA <b>016 - CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.01 AGÜERA</b>	
<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL SER</b>  <u>Comunidades Autónomas:</u> CANTABRIA Y PAÍS VASCO  <u>Provincias:</u> Cantabria y Vizcaya	<b>POBLACIÓN DEPENDIENTE DEL SER</b>  <u>Nº de Municipios:</u> 5 Trucios y Arcentales (Vizcaya) Castro-Urdiales, Guriezo, Villaverde de Trucios (Cantabria)  <u>Nº de habitantes:</u> 27.212 (Ref.1)	
<b>PLANO DE SITUACIÓN DEL SER</b>		
<b>MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA IMPLICADAS</b> - 012.011 Castro Urdiales		
<b>DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b>		
<b>ORIGEN DEL AGUA</b> Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/> Depuración <input checked="" type="checkbox"/> Desalación <input type="checkbox"/>		
<b>Recursos hídricos naturales</b> (hm <sup>3</sup> /año): <b>161</b> (Ref.2)	<b>Demandas</b> (hm <sup>3</sup> /año):	
Aportación natural media anual del SER (hm <sup>3</sup> /año) (1): <b>142</b> (Ref.3)	Urbana: Fija: <b>1,59</b> Estacional <b>1,21</b>	Agrícola: -
Recursos regulados superficialmente (hm <sup>3</sup> /año): <b>1,13</b> (Ref.4)	Ganadera: <b>0,40</b>	Industrial: <b>2,06</b>
Recursos hídricos subterráneos regulados (bombeos) (hm <sup>3</sup> /año): <b>3,23</b> (Ref.4)	Otras: Demanda medioambiental: <b>13,12</b>	

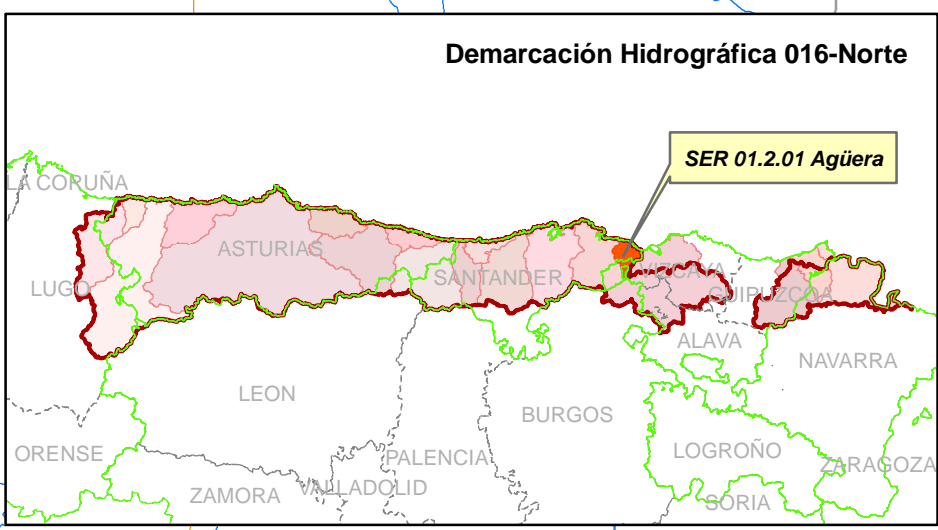
Total recursos regulados (hm <sup>3</sup> /año): <b>4,36 (Ref.4)</b>	Total demandas: <b>5,26</b> (sin considerar la demanda medioambiental)										
Fuente de los datos: Plan Hidrológico Norte II, Sistema 01-Agüera, 1997; Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICO, D. H. Cantábrico. Ed. Julio/2009; Anuario de aforos del CEDEX	Fuente de los datos: Plan Hidrológico Norte II, Sistema 01-Agüera, 1997										
Balance del SER: Déficit (D) <input checked="" type="checkbox"/> Excedentes (E) <input type="checkbox"/> En equilibrio <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/> hm <sup>3</sup> /año: - <b>1,84 (Ref.5)</b> hm <sup>3</sup> /año:											
¿Existen recursos naturales disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Para la realización del balance únicamente se tienen en cuenta los recursos regulados. Es deficitario si se considera la demanda medioambiental (4,36+0,06(retornos)-5,26). En caso contrario está equilibrado.											
(1) Ref. estación aforo: <b>1186</b> Nombre: <b>Río Agüera en Guriezo</b> Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> ): -											
Año: <b>2004-2005</b> Aportación anual (hm <sup>3</sup> ): <b>85,60</b>											
Distribución mensual (hm <sup>3</sup> ):											
Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
0,85	11,45	14,55	9,56	17,85	9,42	14,89	3,42	0,93	0,54	0,74	1,42
<b>Infraestructura de almacenamiento: Embalses del SER</b>											
Nombre del embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)						
					máxima	media	mínima				
El Juncal	2,0	1852	Fuera servicio								
<b>Depuración</b>											
EDAR total del SER: <b>2</b>	Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (Ref.6)		¿Existe reutilización?		Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)				
	1	Secundario	5.709.680		No						
	1	Sin especificar	1.229.306		No						
ETAP total del SER: 0											
Disponibilidad hídrica estimada: del orden de <b>7 hm<sup>3</sup>/año</b>											
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> El agua requeriría un tratamiento más avanzado que el secundario.											
<b>Desalación</b>											
Nº Desaladoras: <b>0</b>		Capacidad de desalación (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>			Volumen desalado (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>						
T.M.:		del municipio:									
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>											
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:											
<b>TOTAL RECURSOS HÍDRICOS POTENCIALMENTE DISPONIBLES EN EL SER:</b> (Naturales + Depurados) Comentario:											



**LEYENDA**

- LÍMITE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN
- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CONSIDERADO
- MASA DE AGUA SELECCIONADA:  
012.011 CASTRO URDIALES
- NÚCLEOS DE POBLACIÓN
- 985 DISTRIBUCIÓN HOJAS IGN 1:50000
- LÍMITE PROVINCIAL
- " CAPITAL PROVINCIAL
- RED HIDROGRÁFICA
- CANALES
- EMBALSES Y LÁMINAS DE AGUA
- HUMEDALES
- ▲ EDAR
- ESTACIONES AFOROS RÍOS (EN SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS RÍOS (FUERA DE SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS EMBALSES (EN SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS EMBALSES (FUERA DE SERVICIO)

**Demarcación Hidrográfica 016-Norte**



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

ACTIVIDAD 8: SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA DONDE ES PRECISO PLANTEAR ESTUDIOS Y ACTUACIONES DE RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS

**SER 01.2.01 AGÜERA**  
SITUACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA SELECCIONADAS PARA RECARGA  
MAPA 2 (CÓDIGO: EG08\_01201\_MAP)

FEBRERO 2010

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





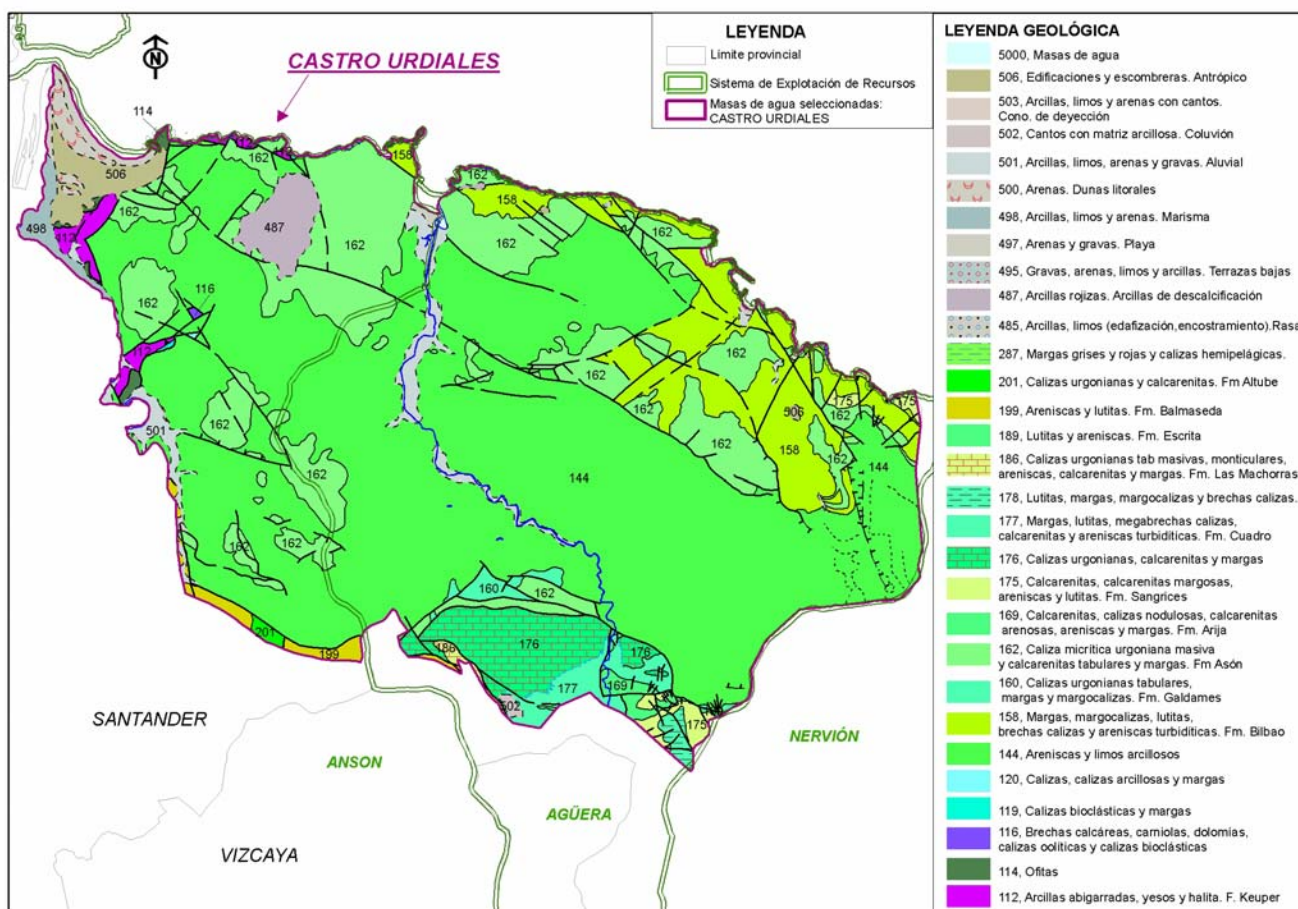
<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b> <b>016-CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.01 AGÜERA</b> <b>(01.2.02 ASÓN)</b>	<b>MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b> <b>012.011 CASTRO URDIALES</b>
--	---	---

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA MASA**

Comunidades Autónomas: CANTABRIA Y PAÍS VASCO  
Provincias: Cantabria y Vizcaya

Municipios: Laredo, Liendo, Colindres, Limpias, Ampuero, Rasines, Castro-Urdiales, Guriezo (Cantabria) y Trucios (Vizcaya)

**PLANO GEOLÓGICO DE LA MASA**



**PROBLEMÁTICA/MOTIVOS DE SELECCIÓN:**

Se trata de una masa con una demanda de agua estacional elevada debido al turismo, por lo que se sugiere la posibilidad de RAA para garantizar los recursos de agua que se aprovechan para el abastecimiento urbano y para evitar el riesgo de una afección al acuífero por intrusión marina.

**FINALIDAD DE LA RECARGA**

Mejora de la regulación y garantía de suministro	Mejora de impactos	
Abastecimiento urbano <input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/>	Calidad <input type="checkbox"/> Sobreexplotación <input type="checkbox"/> Intrusión <input type="checkbox"/>	
Mejora ecosistemas	Mejora sequía <input type="checkbox"/>	Otras <input type="checkbox"/>
Riberas <input type="checkbox"/> Manantiales <input checked="" type="checkbox"/> Humedales <input checked="" type="checkbox"/>		

**ACUÍFEROS IMPLICADOS:** Calcarenitas y calizas del Cretácico Inferior

**ACUÍFERO RECEPTOR**

Tipo de acuífero					Litologías	
<b>Detrítico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<input type="checkbox"/>	<u>Litología:</u> Calcarenitas y calizas cretácicas <u>Espesor medio (m):</u> 700-800 <u>Columna litoestratigráfica tipo:</u> No
Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>	
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	

**Parámetros hidráulicos**

	mínimo	medio	máximo
▪ Porosidad	1%		
▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)	10 <sup>-3</sup>		1.000
▪ Transmisividad (m <sup>2</sup> /día)	0,7		86,0
▪ Coeficiente almacenamiento			
▪ Caudal específico (L/s/m)	0,01		10
▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)	0		120
Oscilación estacional (m):			
▪ Espesor ZNS (m):			
▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)			

**Geometría**

	(1)	(2)	(3)	
Norte	(a)	(s)	(p)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp)
Sur	(c)	(n)	(bp)	(2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s)
Este	(a,sp)	(s,e)	(p,bp)	(3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Oeste	(c)	(n)	(bp)	

Observaciones:

Toda la unidad se encuentra afectada por plegamientos y fallas de dirección NW-SE principalmente, fuertemente tectonizadas y karstificadas. Las calizas, dolomías y margas de edad Aptiense-Albiense tienen carácter alternante, pasando frecuentemente a facies margosas, lo que da lugar a acuíferos aislados de escasa continuidad lateral.

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA RECARGA EN LA MASA**

<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>	Desalación <input type="checkbox"/>	
<b>Recursos hídricos naturales</b>	<b>Embalse</b>	<b>Río</b>	<b>Escorrentía</b>	<b>Canal</b>
Nombre (código):		<b>Agüera</b>		
Ref. estación aforo:		1186-Guriezo		
Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> )				
Aportación hídrica (A) (hm <sup>3</sup> /año): - media (2) ó Caudal anual (Q) (m <sup>3</sup> /s)		(Q) 4,50		
- máxima		(Q) 9,94		
- mínima		(Q) 1,18		
Año o Periodo medida:		1970 - 2005		
		Total Aportación natural media anual (A):		
		Total Caudal medio anual (Q): <b>4,5</b>		

Disponibilidad hídrica estimada (D<sub>he</sub>):

Comentario:

<i>(2) Distribución media mensual: Q(m<sup>3</sup>/s)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1186-Guriezo	3,99	6,39	7,00	6,83	7,06	5,60	6,72	3,92	2,29	1,24	1,57	1,21
Escorrentía												
Comentario:												
<b>Aguas depuradas (EDAR)</b>	<b>EDAR 1</b>			<b>EDAR 2</b>								
Nombre (código):	Castro Urdiales 6390200003010			Guriezo 6390300020010								
Municipios conectados:	Castro-Urdiales			Guriezo								
Población (hab):												
Tipo de tratamiento:	Secundario			Sin especificar								
Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (4):	5.709.680			1.229.306								
¿Existe reutilización?	No			No								
Referencia Concesión:												
Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año):												
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):												
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> condicionado <input checked="" type="checkbox"/>												
<u>Comentario:</u> El volumen disponible para recarga, del total de 7 hm <sup>3</sup> /año, estaría condicionado a la situación concreta de la actuación de recarga y a la mejora de la calidad del agua depurada.												
<i>(4) Distribución media mensual (m<sup>3</sup>)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
EDAR 1												
EDAR 2												
¿Disponibilidad estacional? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input checked="" type="checkbox"/>												
Comentario:												
<b>Aguas desaladas</b>	<b>Desaladora 1</b>			<b>Desaladora 2</b>								
Nombre (código):												
Origen del agua:												
Volumen desalado (hm <sup>3</sup> /año) (5):												
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):												
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> condicionado <input type="checkbox"/>												
Comentario:												
<i>(5) Distribución media mensual (m<sup>3</sup>)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Desalad. 1												
¿Disponibilidad estacional? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/>												
Comentario:												

**CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS DEL AGUA**

- Agua de recarga: Río Agüera; EDAR  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos)
- Agua del medio receptor  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (adjuntar datos)
- Compatibilidad entre agua recarga en el medio receptor (prevista)  
Buena  Regular  Media

**SISTEMA DE RECARGA**

TIPO DE RECARGA		ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES	
<b>Superficial</b>	<b>Profunda</b>	Estudios previos de caudales	<input type="checkbox"/>
Balsas	<input type="checkbox"/> Sondeos	Estudios previos del acuífero	<input type="checkbox"/>
Inundación	<input type="checkbox"/> Pozos	Otros estudios:	
Zanjas	<input type="checkbox"/>	Planta de recarga	<input type="checkbox"/>
Canales	<input type="checkbox"/> Mixta:	Infraestructuras de transporte	<input type="checkbox"/>
Cauces	<input type="checkbox"/>	o Canal:	
Represas	<input type="checkbox"/> ASR:	o Azud:	
Otros	<input type="checkbox"/>	o Otros:	
		Otras infraestructuras:	

**ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS**

No se dispone de información suficiente para realizar una propuesta determinada de recarga. En principio parece que el sistema adecuado de recarga sería de tipo profundo, aunque las distintas alternativas, tanto del sistema de recarga, ubicación y origen del agua, dependerán del **estudio hidrogeológico concreto** que se inicie para determinar la viabilidad técnica de la misma.

**VALORACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN DE RECARGA**

En la actualidad, se aprovechan para abastecimiento urbano parte de los recursos de esta MASb mediante sondeos de explotación de aguas subterráneas. Como se han identificado problemas de abastecimiento urbano, principalmente en épocas en las que se suma el aumento de la demanda con la disminución de los recursos, debido al estiaje, se podría plantear la RAA como mejora de dicho abastecimiento. Por ello, aunque la información disponible es escasa, se considera factible iniciar los estudios previos de viabilidad acerca de las posibles alternativas de recarga en la masa.

**INFORMACIÓN ADICIONAL Y OBSERVACIONES****Índice de Referencias**

(Ref.1) Dato procedente de Plan Hidrológico 1997. Sistema 08. Apartado 3.2.

(Ref.2) Dato procedente del Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS, Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009. Apartado 4.3. El dato corresponde al valor medio de la aportación anual de la series anuales de aportación 1940/41-2005/06.

(Ref.3) Corresponde al valor medio de las aportaciones anuales de la serie 1970-2005 de la base de Anuarios del CEDEX (m3/s pasado a Hm3/año).

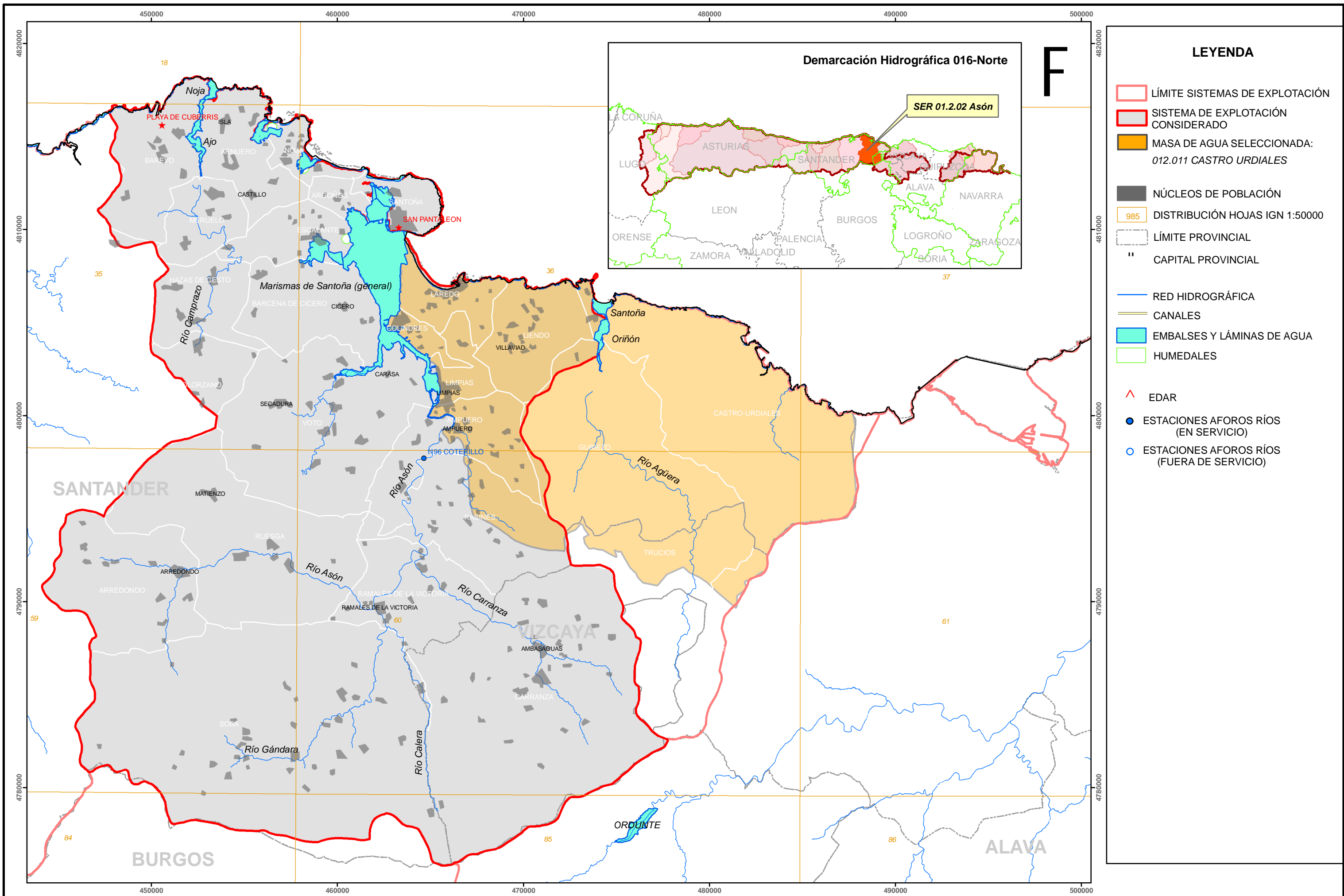
(Ref.4) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997.

(Ref.5) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997, para el 2º horizonte.

(Ref.6) El volumen depurado se ha estimado mediante la aproximación: 1 h-e = 1.5 h; después se ha aplicado una dotación media de 175 L/hab/día para los 365 días.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA <b>016 - CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.02 ASÓN</b>	
<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL SER</b> Comunidades Autónomas: CANTABRIA Y PAÍS VASCO Provincias: Cantabria y Vizcaya	<b>POBLACIÓN DEPENDIENTE DEL SER</b> Nº de Municipios: 25 (Inf. Ad. 1) Nº de habitantes: 84.222 (Ref.1)	
<b>PLANO DE SITUACIÓN DEL SER</b>		
<b>MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA IMPLICADAS</b> - 012.011 Castro Urdiales		
<b>DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b>		
<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>
	Desalación <input type="checkbox"/>	
<b>Recursos hídricos naturales (hm<sup>3</sup>/año):</b> 566 (Ref.2)	<b>Demandas (hm<sup>3</sup>/año):</b>	
Aportación natural media anual del SER (hm <sup>3</sup> /año) (1): 689,12 (Ref.3)	Urbana: Fijo: 5,62    Estacional 3,88	Agrícola: -
Recursos regulados superficialmente (hm <sup>3</sup> /año): 11,27 (4,43+6,84) (Ref.4)	Ganadera: 3,56	Industrial: 2,90
Recursos hídricos subterráneos regulados (hm <sup>3</sup> /año): 3,24 (2,94 + 0,32) (Ref.5)	Otras: Demanda medioambiental: 57,87	
Total recursos regulados:	Total demandas: 15,96 (sin considerar demanda medioambiental)	

<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, Sistema 02-Asón, 1997; Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICO, D. H. Cantábrico. Ed. Julio/2009; Anuario de aforos del CEDEX.	<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, Sistema 02-Asón, 1997																								
Balance del SER: Déficit (D) <input checked="" type="checkbox"/> Excedentes (E) <input type="checkbox"/> En equilibrio <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/> hm <sup>3</sup> /año: - <b>8,55 (Ref.6)</b> hm <sup>3</sup> /año:																									
¿Existen recursos naturales disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Para la realización del balance únicamente se tienen en cuenta los recursos regulados. Es deficitario si se considera la demanda medioambiental 7,35+0,06(retornos)-15,96 = -8,55 Hm <sup>3</sup> /año. En caso contrario está equilibrado (14,51+0,06-15,96 = -1,39 Hm <sup>3</sup> /año).																									
(7) Ref. estación aforo: <b>1196</b> Nombre: <b>Río Asón en Coterillo</b> Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> ): -																									
Año: <b>2005-2006</b> Aportación anual (hm <sup>3</sup> ): <b>602,7</b>																									
Distribución mensual (hm <sup>3</sup> ):																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width:8%;">Oct</td> <td style="width:8%;">Nov</td> <td style="width:8%;">Dic</td> <td style="width:8%;">Ene</td> <td style="width:8%;">Feb</td> <td style="width:8%;">Mar</td> <td style="width:8%;">Abr</td> <td style="width:8%;">May</td> <td style="width:8%;">Jun</td> <td style="width:8%;">Jul</td> <td style="width:8%;">Ago</td> <td style="width:8%;">Sep</td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td>93,4</td> <td>144,0</td> <td>103,0</td> <td>44,2</td> <td>141,4</td> <td>22,2</td> <td>16,4</td> <td>6,9</td> <td>6,9</td> <td>7,1</td> <td>7,1</td> </tr> </table>	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	10,0	93,4	144,0	103,0	44,2	141,4	22,2	16,4	6,9	6,9	7,1	7,1	
Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep														
10,0	93,4	144,0	103,0	44,2	141,4	22,2	16,4	6,9	6,9	7,1	7,1														
<b>Infraestructura de almacenamiento: Embalses del SER</b>																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width:15%;">Nombre del embalse</th> <th rowspan="2" style="width:15%;">Capacidad (hm<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2" style="width:15%;">Ref. estación aforo</th> <th rowspan="2" style="width:15%;">Periodo medida</th> <th rowspan="2" style="width:15%;">Volumen regulado medio</th> <th colspan="3" style="width:30%;">Aportación hídrica natural (hm<sup>3</sup>/año)</th> </tr> <tr> <th>máxima</th> <th>media</th> <th>mínima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin embalses</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre del embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)			máxima	media	mínima	Sin embalses													
Nombre del embalse						Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)															
	máxima	media	mínima																						
Sin embalses																									
<b>Depuración</b>																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width:20%;">EDAR total del SER: <b>2</b></th> <th colspan="2" style="width:30%;">Nº según tipo de tratamiento</th> <th style="width:20%;">Volumen depurado (V<sub>d</sub>) (m<sup>3</sup>/año) <b>(Ref.7)</b></th> <th style="width:15%;">¿Existe reutilización?</th> <th style="width:15%;">Volumen reutilizado (V<sub>r</sub>) (m<sup>3</sup>/año)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Más riguroso (N)</td> <td style="text-align: center;">13.670.660</td> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Sin especificar</td> <td style="text-align: center;">670.600</td> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EDAR total del SER: <b>2</b>	Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) <b>(Ref.7)</b>	¿Existe reutilización?	Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)	1	Más riguroso (N)	13.670.660	No		1	Sin especificar	670.600	No										
EDAR total del SER: <b>2</b>		Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) <b>(Ref.7)</b>	¿Existe reutilización?	Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)																			
		1	Más riguroso (N)	13.670.660	No																				
	1	Sin especificar	670.600	No																					
<b>ETAP total del SER:</b>																									
Disponibilidad hídrica estimada: del orden de <b>14 hm<sup>3</sup>/año</b>																									
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Casi todo el efluente presenta un tratamiento de eliminación de N pero quizás sea necesario un tratamiento más avanzado.																									
<b>Desalación</b>																									
Nº Desaladoras: <b>0</b> T.M.:	Capacidad de desalación (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b> del municipio:																								
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>																									
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:																									
<b>TOTAL RECURSOS HÍDRICOS POTENCIALMENTE DISPONIBLES EN EL SER:</b> (Naturales + Depurados) Comentario:																									







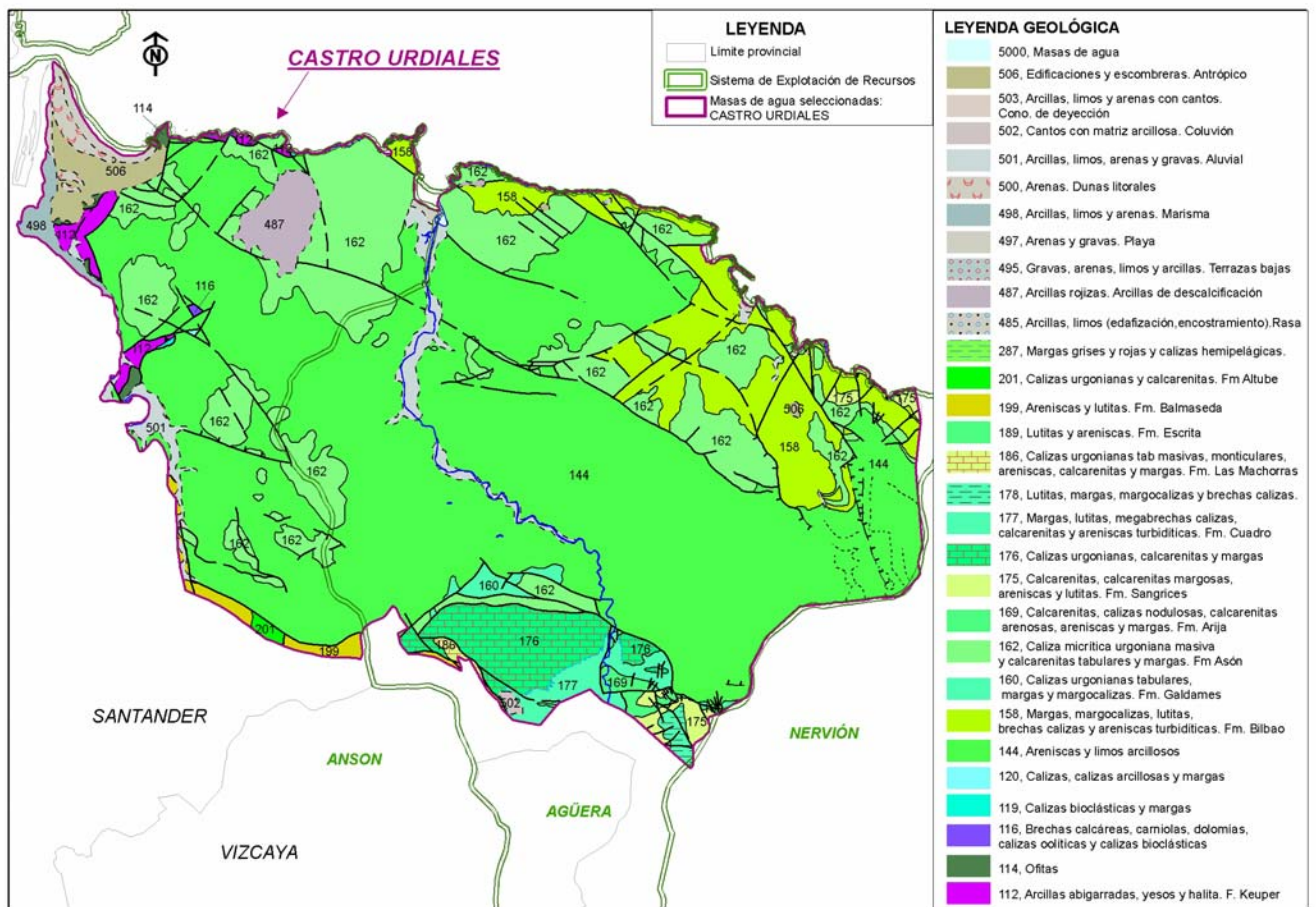
<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b> <b>016-CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.02 ASÓN</b> <b>(01.2.01 AGÜERA)</b>	<b>MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b> <b>012.011 CASTRO URDIALES</b>
--	---	---

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA MASA**

Comunidades Autónomas: CANTABRIA Y PAÍS VASCO  
Provincias: Cantabria y Vizcaya

Municipios: Laredo, Liendo, Colindres, Limpias, Ampuero, Rasines, Castro-Urdiales, Guriezo (Cantabria) y Trucios (Vizcaya)

**PLANO GEOLÓGICO DE LA MASA**



**PROBLEMÁTICA/MOTIVOS DE SELECCIÓN:**

Se trata de una masa con una demanda de agua estacional elevada debido al turismo, por lo que se sugiere la posibilidad de RAA para garantizar los recursos de agua que se aprovechan para el abastecimiento urbano y para evitar el riesgo de una afección al acuífero por intrusión marina.

**FINALIDAD DE LA RECARGA**

Mejora de la regulación y garantía de suministro	Mejora de impactos
Abastecimiento urbano <input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/>	Calidad <input type="checkbox"/> Sobreexplotación <input type="checkbox"/> Intrusión <input type="checkbox"/>
Mejora ecosistemas	Mejora sequía <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>
Riberas <input type="checkbox"/> Manantiales <input checked="" type="checkbox"/> Humedales <input checked="" type="checkbox"/>	

**ACUÍFEROS IMPLICADOS:** Calcarenitas y calizas del Cretácico Inferior

**ACUÍFERO RECEPTOR**

Tipo de acuífero					Litologías
<b>Detrítico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<input type="checkbox"/>
Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>

**Litologías**

Litología: Calcarenitas y calizas cretácicas  
Espesor medio (m): 700-800  
Columna litoestratigráfica tipo: No

**Parámetros hidráulicos**

	mínimo	medio	máximo
▪ Porosidad	1%		
▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)	10 <sup>-3</sup>		1.000
▪ Transmisividad (m <sup>2</sup> /día)	0,7		86,0
▪ Coeficiente almacenamiento			
▪ Caudal específico (L/s/m)	0,01		10
▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)	0		120
Oscilación estacional (m):			
▪ Espesor ZNS (m):			
▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)			

**Geometría**

	(1)	(2)	(3)	
Norte	(a)	(s)	(p)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp)
Sur	(c)	(n)	(bp)	(2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s)
Este	(a,sp)	(s,e)	(p,bp)	(3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Oeste	(c)	(n)	(bp)	

**Observaciones:**

Toda la unidad se encuentra afectada por plegamientos y fallas de dirección NW-SE principalmente, fuertemente tectonizadas y karstificadas. Las calizas, dolomías y margas de edad Aptiense-Albiense tienen carácter alternante, pasando frecuentemente a facies margosas, lo que da lugar a acuíferos aislados de escasa continuidad lateral.

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA RECARGA EN LA MASA**

<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>	Desalación <input type="checkbox"/>
<b>Recursos hídricos naturales</b>	<b>Embalse</b>	<b>Río</b>	<b>Escorrentía</b>
Nombre (código):		<b>Río Asón</b>	
Ref. estación aforo:		1196-Coterillo	
Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> )			
Aportación hídrica (A) (hm <sup>3</sup> /año): - media (2) ó Caudal anual (Q) (m <sup>3</sup> /s)		(Q) 21,852	
- máxima		(Q) 38,15	
- mínima		(Q) 12,17	
Año o Periodo medida:		1969 - 2005	
		Total Aportación natural media anual (A):	
		Total Caudal medio anual (Q): <b>21,852</b>	

Disponibilidad hídrica estimada (D<sub>he</sub>):

Comentario:

<i>(2) Distribución media mensual: Q(m<sup>3</sup>/s)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1196-Coterillo	19,47	27,84	35,16	32,77	31,97	31,27	34,78	20,83	9,71	5,80	6,64	6,45
Escorrentía												
Comentario:												
<b>Aguas depuradas (EDAR)</b>	<b>EDAR 1</b>						<b>EDAR 2</b>					
Nombre (código):	San Pantaleón (6390060001010)						Playa Cuberris (6390110001010)					
Municipios conectados:	Santoña											
Población (hab):												
Tipo de tratamiento:	Más riguroso (N)						Sin especificar					
Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (4):	13.670.660						670.600					
¿Existe reutilización?	No						No					
Referencia Concesión:												
Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año):												
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):												
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> condicionado <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Por su situación respecto a la MASb, la EDAR con posibilidades de aportar caudales para la recarga sería la de San Pantaleón, que además presenta un tratamiento de eliminación de nitrógeno (lo cual representa un estado más avanzado que el habitual: secundario). Por tanto, el volumen disponible para recarga (unos 13 hm <sup>3</sup> /año) estaría condicionado a la situación concreta de la actuación de recarga.												
<i>(4) Distribución media mensual (m<sup>3</sup>)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
EDAR 1												
EDAR 2												
¿Disponibilidad estacional? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input checked="" type="checkbox"/> Comentario:												
<b>Aguas desaladas</b>	<b>Desaladora 1</b>						<b>Desaladora 2</b>					
Nombre (código):												
Origen del agua:												
Volumen desalado (hm <sup>3</sup> /año) (5):												
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):												
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:												
<i>(5) Distribución media mensual (m<sup>3</sup>)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Desalad. 1												
¿Disponibilidad estacional? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> Comentario:												

## CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS DEL AGUA

- Agua de recarga: Río Asón; EDAR  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos)
- Agua del medio receptor  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (adjuntar datos)
- Compatibilidad entre agua recarga en el medio receptor (prevista)  
Buena  Regular  Media

## SISTEMA DE RECARGA

TIPO DE RECARGA		ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES	
<b>Superficial</b>	<b>Profunda</b>	Estudios previos de caudales	<input type="checkbox"/>
Balsas	<input type="checkbox"/> Sondeos	Estudios previos del acuífero	<input type="checkbox"/>
Inundación	<input type="checkbox"/> Pozos	Otros estudios:	
Zanjas	<input type="checkbox"/>	Planta de recarga	<input type="checkbox"/>
Canales	<input type="checkbox"/> Mixta:	Infraestructuras de transporte	<input type="checkbox"/>
Cauces	<input type="checkbox"/>	o Canal:	
Represas	<input type="checkbox"/> ASR:	o Azud:	
Otros	<input type="checkbox"/>	o Otros:	
		Otras infraestructuras:	

## ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS

No se dispone de información suficiente para realizar una propuesta determinada de recarga. En principio parece que el sistema adecuado de recarga sería de tipo profundo, aunque las distintas alternativas, tanto del sistema de recarga, ubicación y origen del agua, dependerán del **estudio hidrogeológico concreto** que se inicie para determinar la viabilidad técnica de la misma.

## VALORACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN DE RECARGA

En la actualidad, se aprovechan para abastecimiento urbano parte de los recursos de esta MASb mediante sondeos de explotación de aguas subterráneas. Como se han identificado problemas de abastecimiento urbano, principalmente en épocas en las que se suma el aumento de la demanda con la disminución de los recursos, debido al estiaje, se podría plantear la RAA como mejora de dicho abastecimiento. Por ello, aunque la información disponible es escasa, se considera factible iniciar los estudios previos de viabilidad acerca de las posibles alternativas de recarga en la masa.

## INFORMACIÓN ADICIONAL Y OBSERVACIONES

### Índice de Referencias

(Ref.1) Dato procedente de Plan Hidrológico 1997. Sistema 02. Apartado 3.2.

(Ref.2) Dato procedente del Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS, Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009. Apartado 4.3. El dato corresponde al valor medio de la aportación anual de la series anuales de aportación 1940/41-2005/06.

(Ref.3) Corresponde al valor medio de las aportaciones anuales de la serie 1970-2005 de la base de Anuarios del CEDEX (m3/s pasado a Hm3/año).

(Ref.4) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. El segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.5) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. Corresponde al valor de explotación del agua subterránea, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", el segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.6) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997, para el 2º horizonte.

(Ref.7) El volumen depurado se ha estimado mediante la aproximación: 1 h-e = 1.5 h; después se ha aplicado una dotación media de 175 L/hab/día para los 365 días.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL 1: MUNICIPIOS DEL SER**

Íntegramente el SER incluye los TT.MM. de Arnuero, Bárcena de Cicero, Escalante, Colindres, Laredo, Santoña, Voto, Ampuero, Ramales de la Victoria, Noja, Meruelo, Arredondo, Rasines, Argoños y Limpias (Cantabria) y Lanestosa y Carranza (Vizcaya) y, parcialmente, Solorzano, Soba, Guriezo, Bareyo, Hazas de Cesto, Ruesga, Liendo y Ribamontán al Monte (Cantabria).

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA <b>016 - CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.03 PAS-MIERA</b>		
<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL SER</b> Comunidades Autónomas: CANTABRIA Provincias: Cantabria	<b>POBLACIÓN DEPENDIENTE DEL SER</b> Nº de Municipios: 35 (Inf. Ad. 1) Nº de habitantes: 356.472 (Ref.1)		
<b>PLANO DE SITUACIÓN DEL SER</b>			
<b>MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA IMPLICADAS</b> - 012.017 Puerto del Escudo			
<b>DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b>			
<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>	Desalación <input type="checkbox"/>
<b>Recursos hídricos naturales (hm<sup>3</sup>/año):</b>	<b>1.070 (Ref.2)</b>	<b>Demandas (hm<sup>3</sup>/año)</b>	
Aportación natural media anual del SER (hm <sup>3</sup> /año) (1):	<b>449 (Ref.3)</b>	Urbana: Fija: <b>40,18</b> Estacional <b>4,84</b>	Agrícola: -
Recursos regulados superficialmente (hm <sup>3</sup> /año):	<b>17,23 (Ref.4)</b> (10,03+7,21)	Ganadera: <b>5,72</b> Industrial: <b>20,08</b>	
Recursos regulados Plan Santander (hm <sup>3</sup> /año):	<b>70,00 (Ref.5)</b> (42,20+27,80)		
Transvases (hm <sup>3</sup> /año):	<b>0,12 (0,06+0,06) (Ref.4)</b>		
Retornos (hm <sup>3</sup> /año):	<b>0,47 (0,24+0,23) (Ref.4)</b>		

Recursos hídricos subterráneos regulados (hm <sup>3</sup> /año): <b>106,93</b> (69,96+37,97) (Ref.6)	Otras: Demanda medioambiental: <b>73,94</b>										
Total recursos regulados:	Total demandas: <b>67,59</b> (sin considerar la demanda medioambiental)										
<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, Sistema 03-Miera, 1997; Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICO, D. H. Cantábrico. Ed. Julio/2009; Anuario de afloros del CEDEX (Apdo 4.3, dato correspondiente a la serie 1940-2005)	<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, Sistema 03-Pas-Miera, 1997										
Balance del SER: Déficit (D) <input checked="" type="checkbox"/> Excedentes (E) <input type="checkbox"/> En equilibrio <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/> hm <sup>3</sup> /año: - <b>2,64</b> (Ref.7) hm <sup>3</sup> /año:											
¿Existen recursos naturales disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Para la realización del balance únicamente se tienen en cuenta los recursos regulados. Es deficitario si se considera la demanda medioambiental: 69,96 + 0,24 - 72,72 - 0,12 = - 2,64 Hm <sup>3</sup> /año. En caso contrario está equilibrado (106,93 + 0,48 - 72,72 - 0,12 = + 34,57 Hm <sup>3</sup> /año).											
(7) Ref. estación aforo: <b>1215</b> Nombre: <b>Río Pas en Puente Viesgo</b> Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> ): -											
Año: <b>2005-2006</b> Aportación anual (hm <sup>3</sup> ): <b>249,60</b>											
Distribución mensual (hm <sup>3</sup> ):											
Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1,5	41,3	62,2	52,1	27,0	50,1	5,5	7,1	0,7	0,4	0,8	0,8
(7) Ref. estación aforo: <b>1207</b> Nombre: <b>Río Miera en La Cavada</b> Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> ):											
Año: <b>2005-2006</b> Aportación anual (hm <sup>3</sup> ): <b>136,64</b>											
Distribución mensual (hm <sup>3</sup> ):											
Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2,87	22,62	35,64	23,77	13,89	27,60	2,58	2,36	0,94	1,18	1,88	1,22
<b>Infraestructura de almacenamiento: Embalses del SER</b>											
Nombre del embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)						
					máxima	media	mínima				
Heras		1861	Fuera servicio								
<b>Depuración</b>											
EDAR total del SER: <b>5</b>	Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (Ref.8)		¿Existe reutilización?		Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)				
	1	Secundario	55.631.060		No						
	4	Sin especificar	13.244.063		No						
<b>ETAP total del SER:</b>											
Disponibilidad hídrica estimada: del orden de <b>68 hm<sup>3</sup>/año</b>											
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input checked="" type="checkbox"/> Condicionado <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Se desconoce el tipo de tratamiento que recibe parte del efluente y el de tipo secundario requeriría un tratamiento más avanzado.											
<b>Desalación</b>											
Nº Desaladoras: <b>0</b> T.M.:	Capacidad de desalación (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b> del municipio:		Volumen desalado (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>								
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>											

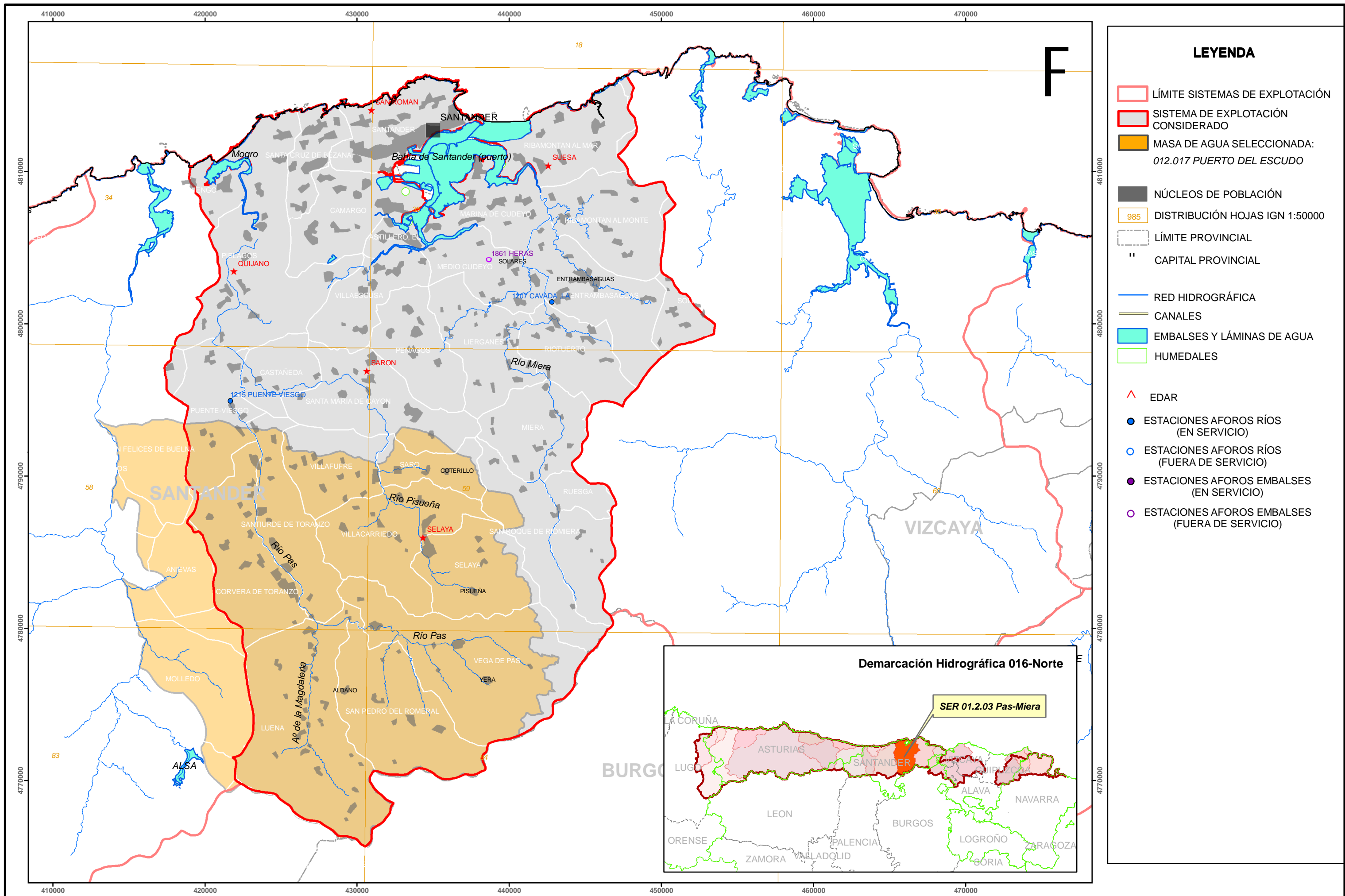
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí  No  A estudiar  Sin datos  Condicionado   
Comentario:

**TOTAL RECURSOS HÍDRICOS POTENCIALMENTE DISPONIBLES EN EL SER:** (Naturales + Depurados)

Comentario:









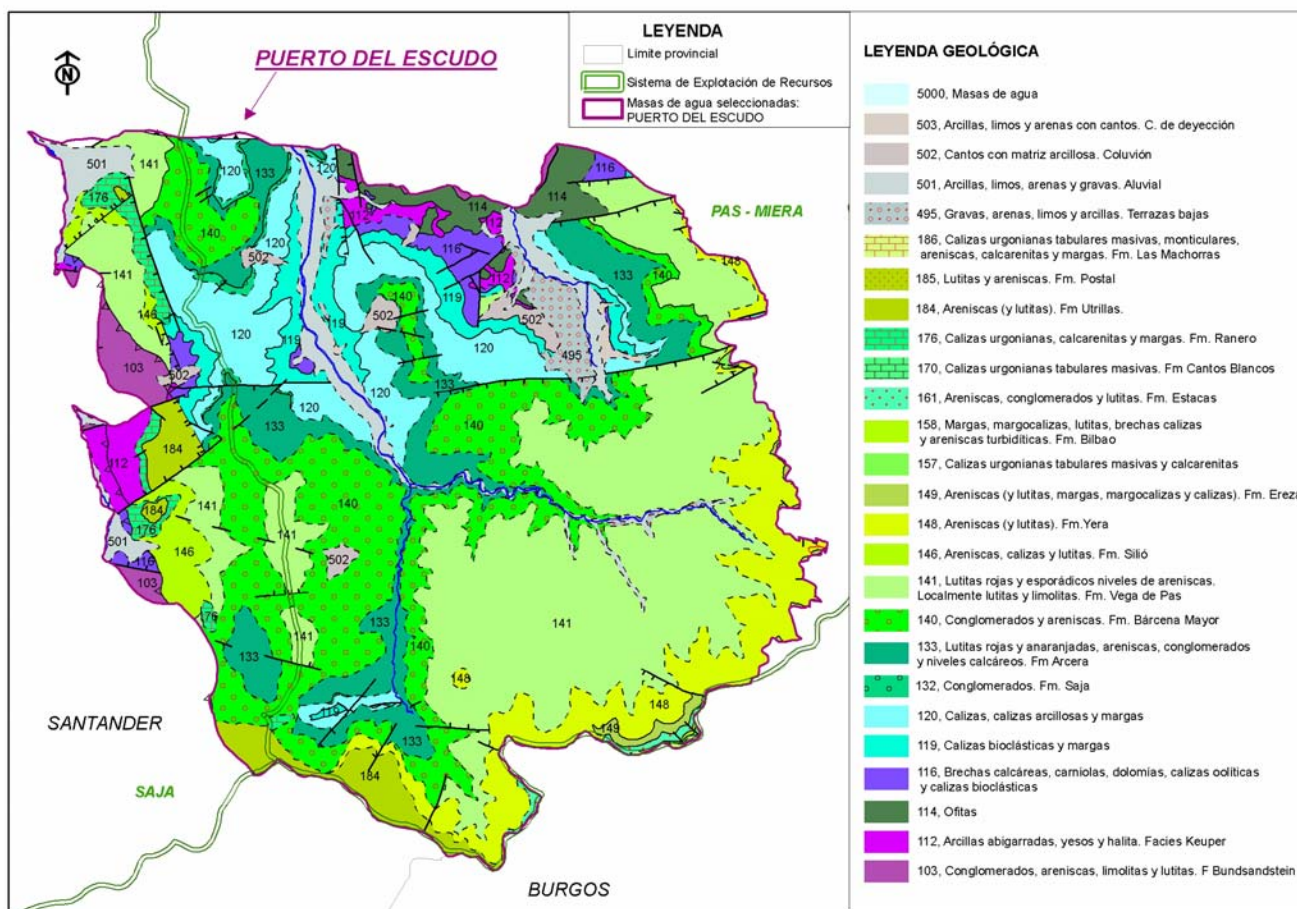
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA <b>016-CANTÁBRICO</b>	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS <b>01.2.03 PAS-MIERA (01.2.04 SAJA)</b>	<b>MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 012.017 PUERTO DEL ESCUDO</b>
---	---	---

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA MASA**

Comunidades Autónomas: CANTABRIA  
Provincias: Cantabria

Municipios: San Felices de Buelna, Saro, Santiurde de Toranzo, Villafufre, Puente Viesgo, San Roque de Riomiera, Los Corrales de Buelna, Anievas, Corvera de Toranzo, Villacarriedo, Selaya, Molledo, Luena, San Pedro del Romeral, Vega de Pas, Arenas de Iguña, San Miguel de Aguayo

**PLANO GEOLÓGICO DE LA MASA**



**PROBLEMÁTICA/MOTIVOS DE SELECCIÓN:**

El sector de Toranzo, donde se sitúan las captaciones de aguas superficiales y subterráneas para el abastecimiento a Santander, figura en las normas del PHC como zona de especial protección contra sequías. El déficit de agua subterránea del acuífero jurásico del Valle del Pas, que se explota actualmente para este abastecimiento, se palia con el uso del agua superficial procedente del "bi-trasvase Ebro-Besaya". En estiaje debe reducirse la extracción del agua subterránea para mantener el caudal ambiental del Río Pas, por lo que se plantea la posibilidad de RAA en este acuífero.

**FINALIDAD DE LA RECARGA**

Mejora de la regulación y garantía de suministro	Mejora de impactos
Abastecimiento urbano <input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/>	Calidad <input type="checkbox"/> Sobreexplotación <input type="checkbox"/> Intrusión <input type="checkbox"/>
Mejora ecosistemas	Mejora sequía <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>
Riberas <input type="checkbox"/> Manantiales <input checked="" type="checkbox"/> Humedales <input checked="" type="checkbox"/>	

**ACUÍFEROS IMPLICADOS:** Calizas y dolomías del Liásico y depósitos aluviales cuaternarios

**ACUÍFERO RECEPTOR: Acuífero del Valle del Pas**

Tipo de acuífero					Litologías
<b>Detrítico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<input type="checkbox"/>
Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input checked="" type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>
					<b>Litología:</b> Calizas y dolomías liásicas <b>Espesor máximo (m):</b> 400 <b>Columna litoestratigráfica tipo:</b> No

**Parámetros hidráulicos**

	mínimo	medio	máximo
▪ Porosidad	1%		
▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)	10 <sup>-1</sup>		1.000
▪ Transmisividad (m <sup>2</sup> /día)	50	150	2.500
▪ Coeficiente almacenamiento			
▪ Caudal específico (L/s/m)	0,17		20
▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)	-		-
Oscilación estacional (m):			
▪ Espesor ZNS (m):			
▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)			

**Geometría**

	(1)	(2)	(3)	
Norte	(a,c)	(s)	(p,bp)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp)
Sur	(c)	(n)	(bp)	(2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s)
Este	(c,sp)	(s,n)	(bp)	(3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Oeste	(c)	(n)	(bp)	

**Observaciones:** El nivel acuífero principal lo constituyen las calizas grises, calizas arenosas, dolomías y carniolas de edad Lías - Dogger, que aparecen muy fisuradas y karstificadas en superficie. Su espesor oscila entre 150 - 400 m.

**ACUÍFERO RECEPTOR: Aluvial del Río Pas**

Tipo de acuífero					Litologías
<b>Detrítico</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<input type="checkbox"/>
Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>
					<b>Litología:</b> Arenas, gravas y limos <b>Espesor máximo (m):</b> 50 <b>Columna litoestratigráfica tipo:</b> No

**Parámetros hidráulicos**

	mínimo	medio	máximo
▪ Porosidad			
▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)			
▪ Transmisividad (m <sup>2</sup> /día)			
▪ Coeficiente almacenamiento			
▪ Caudal específico (L/s/d)			
▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)			
Oscilación estacional (m):			
▪ Espesor ZNS (m):			
▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)			

Geometría				
Norte	(1) (a)	(2) (s,e)	(3) (p)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp) (2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s) (3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Sur	(a)	(s,e)	(p)	
Este	(a)	(s,e)	(p)	
Oeste	(a)	(s,e)	(p)	

Observaciones: desde el punto de vista hidrogeológico, tienen cierta importancia las arenas, gravas y limos cuaternarios del Río Pas, con espesor de no más de 50 metros.

### DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA RECARGA EN LA MASA

ORIGEN DEL AGUA	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>	Desalación <input type="checkbox"/>	
<b>Recursos hídricos naturales</b>	<b>Embalse</b>	<b>Río 1</b>	<b>Río 2</b>	<b>Escorrentía</b>
Nombre (código):		<b>Pas</b>	<b>Pisueña</b>	
Ref. estación aforo:		1215*	Sin estación	
Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> )				
Aportación hídrica (A) (hm <sup>3</sup> /año): - media (2) ó Caudal anual (Q) (m <sup>3</sup> /s)		(Q) 8,989		
- máxima		(Q) 18,06		
- mínima		(Q) 4,11		
Año o Periodo medida:		1969-2005		
		Total Aportación natural media anual (A):		
		Total Caudal medio anual (Q):		

Disponibilidad hídrica estimada (D<sub>he</sub>): \* La estación de aforos del río Pas se encuentra fuera del límite de la MASb aunque a poca distancia por lo que puede ser indicativa del caudal que, como máximo, atraviesa la masa. Del Río Pisueña no se dispone de ningún dato.

#### (2) Distribución media mensual: Q(m<sup>3</sup>/s)

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Río Pas	7,92	11,88	14,89	13,44	13,41	12,73	14,15	8,90	3,96	2,38	2,18	2,24
Río Pisueña												
Escorrentía												

Comentario:

Agua depurada (EDAR)	EDAR 1	EDAR 2
Nombre (código):	<b>Selaya</b> (6390820004010)	<b>Sarón</b> (6390740009010)
Municipios conectados:	Selaya	
Población (hab):		
Tipo de tratamiento:	Sin especificar	Sin especificar
Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (4):	335.300	287.400
¿Existe reutilización?	No	No
Referencia Concesión:		
Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año):		
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):		

¿Existen recursos depurados disponibles? Sí  No  estudiar  sin datos  condicionado

**Comentario:** Por su situación respecto a la MASb, las EDAR con posibilidades de aportar caudales para la recarga serían la de Selaya en primer lugar y la de Sarón en segundo término; aunque ambas presentan escaso caudal y un tratamiento desconocido. Por tanto, el volumen disponible sería como máximo de unos 600.000 m<sup>3</sup>/año que sería necesario adecuar su calidad antes de la recarga.

(4) Distribución media mensual (m<sup>3</sup>)

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
EDAR 1												
EDAR 2												

¿Disponibilidad estacional? Sí  No  sin datos

Comentario:

<b>Aguas desaladas</b>	<b>Desaladora 1</b>	<b>Desaladora 2</b>
Nombre (código):		
Origen del agua:		
Volumen desalado (hm <sup>3</sup> /año) (5):		

Disponibilidad hídrica estimada (m<sup>3</sup>/año):

¿Existen recursos desalados disponibles? Sí  No  estudiar  sin datos  condicionado

Comentario:

(5) Distribución media mensual (m<sup>3</sup>)

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Desalad. 1												

¿Disponibilidad estacional? Sí  No  sin datos

Comentario:

**CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS DEL AGUA**

- Agua de recarga: Río Pas, Río Pisueña; EDAR  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos)
- Agua del medio receptor  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (adjuntar datos)
- Compatibilidad entre agua recarga en el medio receptor (prevista)  
Buena  Regular  Media

**SISTEMA DE RECARGA**

TIPO DE RECARGA		ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES	
<b>Superficial</b>	<b>Profunda</b>	Estudios previos de caudales	<input type="checkbox"/>
Balsas	<input type="checkbox"/> Sondeos	Estudios previos del acuífero	<input type="checkbox"/>
Inundación	<input type="checkbox"/> Pozos	Otros estudios:	
Zanjas	<input type="checkbox"/> Mixta:	Planta de recarga	<input type="checkbox"/>
Canales	<input type="checkbox"/> ASR:	Infraestructuras de transporte	<input type="checkbox"/>
Cauces	<input type="checkbox"/>	o Canal:	
Represas	<input type="checkbox"/>	o Azud:	
Otros	<input type="checkbox"/>	o Otros:	
		Otras infraestructuras:	

## ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS

No se dispone de información suficiente para realizar una propuesta determinada de recarga. El tipo de sistema de recarga, la ubicación y el origen del agua, deberán determinarse en el **estudio hidrogeológico concreto** que se inicie para determinar la viabilidad técnica de la misma.

## VALORACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN DE RECARGA

Aunque la información disponible es insuficiente para realizar una valoración específica de la recarga, se considera factible iniciar los estudios previos de viabilidad acerca de las posibles alternativas de recarga en la masa, dado el alto valor estratégico que, para el abastecimiento a Santander, representa el acuífero jurásico del valle del Pas, cuyas extracciones en estiaje deben disminuir para mantener el caudal ambiental del río Pas y que se complementan con el agua superficial procedente del "bi-trasvase Ebro-Besaya".

## INFORMACIÓN ADICIONAL Y OBSERVACIONES

### INFORMACIÓN ADICIONAL 1: MUNICIPIOS DEL SER

Íntegramente el SER incluye los TT.MM. de Puente Viesgo, Santa María de Cayón, Selaya, Villacarriedo, Astillero, Camargo, Santa Cruz de Bezana, Santander, Villaescusa, Entrambasaguas, Liérganes, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Penagos, Ribamontán al Mar, Saro, Riotuerto, Luena, Corvera de Toranzo, Castañeda, Miera, San Roque de Riomera, San Pedro del Romeral, Vega de Pas, Santiurde de Toranzo y Villafufre y, parcialmente, Piélagos, Soba, Solórzano, Ribamontán al Monte, Ruesga, Bareyo, Hazas de Cesto, Miengo y Torrelavega.

### Índice de Referencias

(Ref.1) Dato procedente de Plan Hidrológico 1997. Sistema 02. Apartado 3.2.

(Ref.2) Dato procedente del Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS, Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009. Apartado 4.3. El dato corresponde al valor medio de la aportación anual de la series anuales de aportación 1940/41-2005/06.

(Ref.3) Corresponde al valor medio de las aportaciones anuales de la serie 1970-2005 de la base de Anuarios del CEDEX (m<sup>3</sup>/s pasado a Hm<sup>3</sup>/año).

(Ref.4) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. El segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.5) Regulados en el sistema formado por las tomas de El Soto y La Penilla y el embalse del Pas. (P.H. 1997)

(Ref.6) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. Corresponde al valor de explotación del agua subterránea, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", el segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.7) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997, para el 2º horizonte.

(Ref.8) El volumen depurado se ha estimado mediante la aproximación:  $1 \text{ h-e} = 1.5 \text{ h}$ ; después se ha aplicado una dotación media de 175 L/hab/día para los 365 días.





DEMARCACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
**016 - CANTÁBRICO**

**SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS**  
**01.2.08 LLANES**

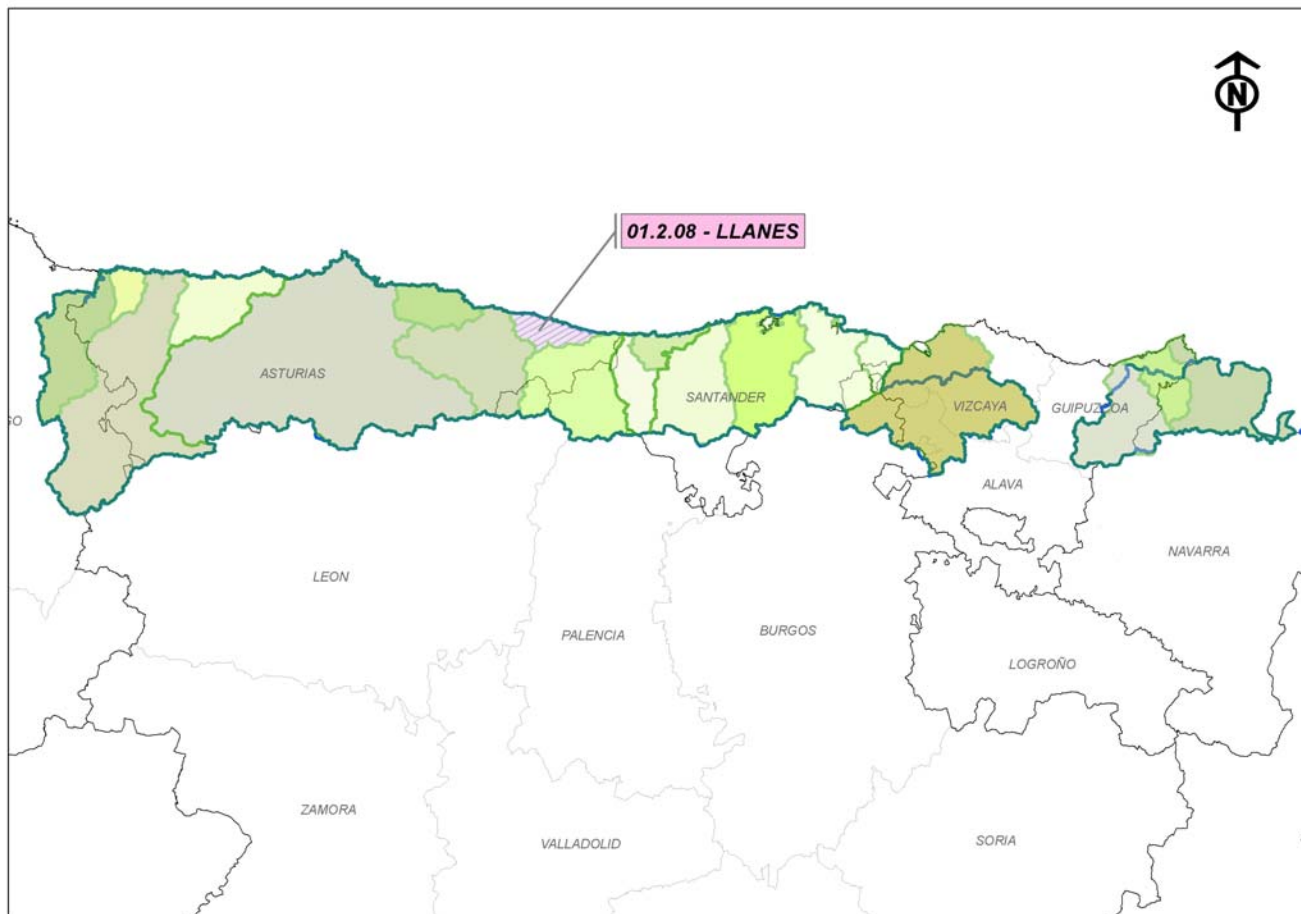
**ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL SER**

Comunidades Autónomas: PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Provincias: Asturias

**POBLACIÓN DEPENDIENTE DEL SER**

Nº de Municipios: 4 (Llanes, Ribadesella, Cabrales, Peñamellera Alta)  
Nº de habitantes: 33.300 (Ref.1)

**PLANO DE SITUACIÓN DEL SER**



**MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA IMPLICADAS**

- 012.007 Llanes-Ribadesella

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS**

**ORIGEN DEL AGUA** Recursos hídricos naturales  Depuración  Desalación

Recursos hídricos naturales (hm<sup>3</sup>/año): **231 (Ref.2)**

Demandas (hm<sup>3</sup>/año):

Aportación natural media anual del SER (1):  
**129,7 (Ref.3)**

Urbana:  
Fija: **1,05** Estacional **1,38** Agrícola: -

Recursos regulados superficialmente (hm<sup>3</sup>/año):  
**0,86 (0,39+0,47) (Ref.4)**

Ganadera: **0,60** Industrial: **0,53**

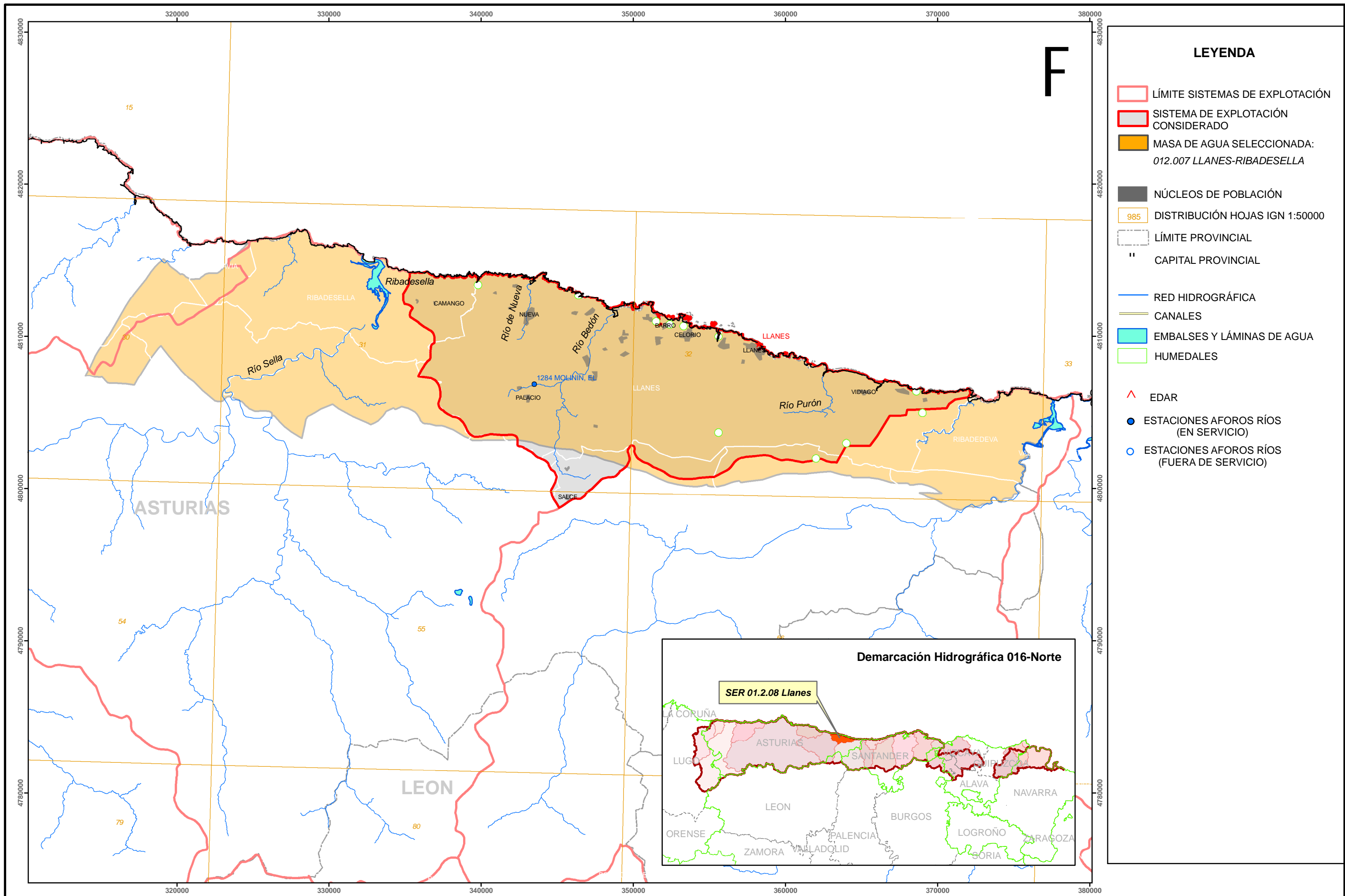
Recursos hídricos subterráneos regulados:  
**1,74 (1,56+0,18) (Ref.5)**

Otras: Demanda medioambiental: **13,21**

Total recursos regulados:

Total demandas: **16,77**

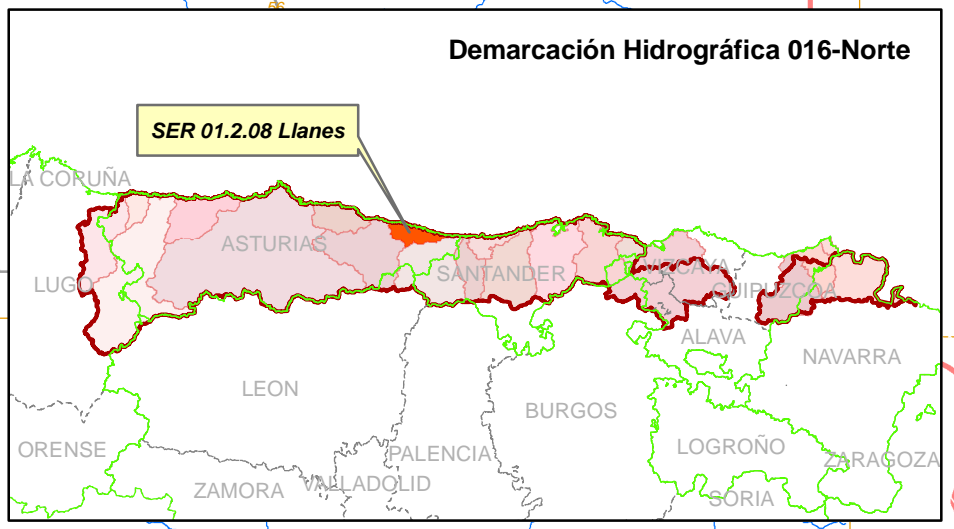
<u>Fuente de los datos:</u> Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009; Anuario de aforos del CEDEX.	<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, Sistema 08-Llanes, 1997										
Balance del SER: Déficit (D) <input checked="" type="checkbox"/> Excedentes (E) <input type="checkbox"/> En equilibrio <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/> hm <sup>3</sup> /año: - <b>0,69 (Ref.6)</b> hm <sup>3</sup> /año:											
¿Existen recursos naturales disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Para la realización del balance únicamente se tienen en cuenta los recursos regulados. Es deficitario si se considera la demanda medioambiental 1,95 - 2,64 = - 0,69 Hm <sup>3</sup> /año. En caso contrario está equilibrado (2,60 - 2,64 = - 0,04 Hm <sup>3</sup> /año).											
(7) Ref. estación aforo: <b>1284</b> Nombre: <b>Río Riensena en El Molinín</b> Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> ): -											
Año: <b>2005-2006</b> Aportación anual (hm <sup>3</sup> ): <b>38,56</b>											
Distribución mensual (hm <sup>3</sup> ):											
Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
9,37	6,99	3,84	6,43	3,87	3,12	1,67	0,86	0,64	0,60	0,60	0,56
<b>Infraestructura de almacenamiento: Embalses del SER</b>											
Nombre del embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)						
					máxima	media	mínima				
Sin embalses											
<b>Depuración</b>											
EDAR total del SER: <b>1</b>	Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (Ref.7)		¿Existe reutilización?		Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)				
	1	Primario	4.416.667		no						
<b>ETAP total del SER:</b>											
Disponibilidad hídrica estimada: del orden de <b>4,5 hm<sup>3</sup>/año</b>											
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> El agua requeriría un tratamiento más avanzado que el primario.											
<b>Desalación</b>											
Nº Desaladoras: <b>0</b>		Capacidad de desalación (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>				Volumen desalado (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>					
T.M.:		del municipio:									
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>											
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:											
<b>TOTAL RECURSOS HÍDRICOS POTENCIALMENTE DISPONIBLES EN EL SER:</b> (Naturales + Depurados <b>4,5 hm<sup>3</sup>/año</b> ) Comentario:											



**LEYENDA**

- LÍMITE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN
- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CONSIDERADO
- MASA DE AGUA SELECCIONADA:  
012.007 LLANES-RIBADESELLA
- NÚCLEOS DE POBLACIÓN
- 985 DISTRIBUCIÓN HOJAS IGN 1:50000
- LÍMITE PROVINCIAL
- " CAPITAL PROVINCIAL
- RED HIDROGRÁFICA
- CANALES
- EMBALSES Y LÁMINAS DE AGUA
- HUMEDALES
- ▲ EDAR
- ESTACIONES AFOROS RÍOS (EN SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS RÍOS (FUERA DE SERVICIO)

**Demarcación Hidrográfica 016-Norte**



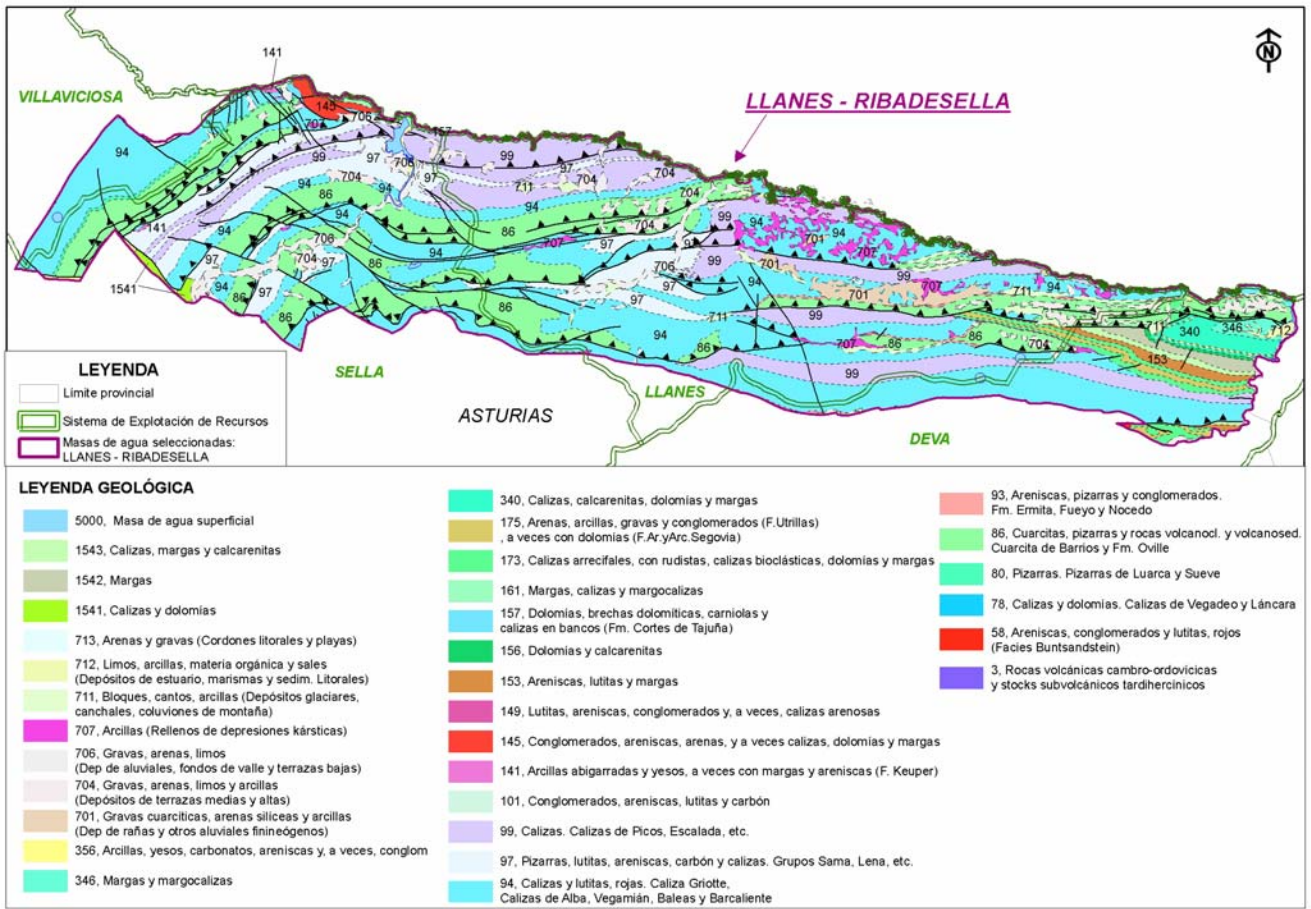


<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b> <b>016-CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.08 LLANES</b> <b>(01.2.07 DEVA, 01.2.09 SELLA)</b>	<b>MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b> <b>012.007 LLANES-RIBADESELLA</b>
--	--	--

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA MASA**

<u>Comunidades Autónomas:</u> PRINCIPADO DE ASTURIAS CANTABRIA <u>Provincias:</u> Asturias y Cantabria	<u>Municipios:</u> Asturias: Cabrales, Cangas de Onís, Caravia, Colunga, Llanes, Parres, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja, Piloña, Ribadedeva, Ribadesella. Cantabria: Herrerías, Val de San Vicente
--	--

**PLANO GEOLÓGICO DE LA MASA**



**PROBLEMÁTICA/MOTIVOS DE SELECCIÓN:**

Se trata de una masa con una demanda de agua estacional elevada debido al turismo, por lo que se sugiere la posibilidad de RAA para garantizar los recursos de agua que se aprovechan para el abastecimiento urbano y para evitar el riesgo de una afección al acuífero por intrusión marina.

**FINALIDAD DE LA RECARGA**

Mejora de la regulación y garantía de suministro	Mejora de impactos
Abastecimiento urbano <input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/>	Calidad <input type="checkbox"/> Sobreexplotación <input type="checkbox"/> Intrusión <input type="checkbox"/>
Mejora ecosistemas	Mejora sequía <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>
Riberas <input type="checkbox"/> Manantiales <input checked="" type="checkbox"/> Humedales <input type="checkbox"/>	

**ACUÍFEROS IMPLICADOS:** Acuífero del Suevo, Acuífero de Mofrechu, Acuíferos Costeros de Ribadesella, Acuíferos Costeros de Llanes y Acuífero de la Sierra del Cuera (Inf. Ad. 1)

**ACUÍFERO RECEPTOR**

Tipo de acuífero					Litologías
<b>Detrítico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<b>Litología:</b> Calizas y dolomías carboníferas <b>Espesor máximo (m):</b> 1.500 <b>Columna litoestratigráfica tipo:</b> No
Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	

**Parámetros hidráulicos**

	mínimo	medio	máximo
▪ Porosidad	1%		
▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)	10 <sup>-3</sup>		1.000
▪ Transmisividad (m <sup>2</sup> /día)	10,0		90,0
▪ Coeficiente almacenamiento		0,02	
▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)	0		80
Oscilación estacional (m):			
▪ Espesor ZNS (m):	0		800
▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)			

**Geometría**

	(1)	(2)	(3)	
Norte	(a)	(s)	(p)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp)
Sur	(a,sp)	(s)	(p,bp)	(2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s)
Este	(a,sp)	(s)	(p,bp)	(3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Oeste	(c)	(n)	(bp)	

Observaciones:

Desde el punto de vista estructural las formaciones litológicas se caracterizan por una disposición subvertical, alternándose las cuarcitas ordovícicas y las calizas carboníferas dispuestas en franjas cabalgantes de dirección principal E-O, que hacia el Oeste de la masa giran adoptando una orientación SO-NE.

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA RECARGA EN LA MASA**

<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>	Desalación <input type="checkbox"/>
<b>Recursos hídricos naturales</b>	<b>Embalse</b>	<b>Río 1</b>	<b>Escorrentía</b>
Nombre (código):		<b>Riensena</b>	
Ref. estación aforo:		1284-El Molinín	
Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> )			
Aportación hídrica (A) (hm <sup>3</sup> /año): - media (2) ó Caudal anual (Q) (m <sup>3</sup> /s)		(Q) 0,95	
- máxima		(Q) 1,37	
- mínima		(Q) 0,39	
Año o Periodo medida:		1970 - 2005	
	Total Aportación natural media anual (A): Total Caudal medio anual (Q): <b>0,95</b>		
Disponibilidad hídrica estimada (D <sub>he</sub> ):			

<i>(2) Distribución media mensual: Q(m³/s)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1284-El Molinín	1,06	1,58	1,42	1,37	1,12	1,20	1,64	0,79	0,39	0,30	0,44	0,47
Escorrentía												
Comentario:												
<b>Aguas depuradas (EDAR)</b>	<b>EDAR 1</b>					<b>EDAR 2</b>						
Nombre (código):	Llanes (3330361104010)											
Municipios conectados:	Llanes											
Población (hab):	-											
Tipo de tratamiento:	Primario											
Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m³/año) (4):	4.416.667											
¿Existe reutilización?	No											
Referencia Concesión:												
Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m³/año):												
Disponibilidad hídrica estimada (m³/año):												
¿Existen recursos depurados disponibles?   Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input checked="" type="checkbox"/> condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> El volumen disponible para recarga, del total de 4,5 hm³/año, estaría condicionado a la situación concreta de la actuación de recarga y a la mejora de la calidad del agua depurada.												
<i>(4) Distribución media mensual (m³)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
EDAR 1												
EDAR 2												
¿Disponibilidad estacional?   Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input checked="" type="checkbox"/> Comentario:												
<b>Aguas desaladas</b>	<b>Desaladora 1</b>					<b>Desaladora 2</b>						
Nombre (código):												
Origen del agua:												
Volumen desalado (hm³/año) (5):												
Disponibilidad hídrica estimada (m³/año):												
¿Existen recursos desalados disponibles?   Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:												
<i>(5) Distribución media mensual (m³)</i>												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Desalad. 1												
¿Disponibilidad estacional?   Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> Comentario:												

### CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS DEL AGUA

- Agua de recarga: Río Bedón, Escorrentía no regulada; EDAR  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos)
- Agua del medio receptor  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (adjuntar datos)
- Compatibilidad entre agua recarga en el medio receptor (prevista)  
Buena  Regular  Media

### SISTEMA DE RECARGA

TIPO DE RECARGA		ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES	
<b>Superficial</b>	<b>Profunda</b>	Estudios previos de caudales	<input type="checkbox"/>
Balsas	<input type="checkbox"/> Sondeos	Estudios previos del acuífero	<input type="checkbox"/>
Inundación	<input type="checkbox"/> Pozos	Otros estudios:	
Zanjas	<input type="checkbox"/>	Planta de recarga	<input type="checkbox"/>
Canales	<input type="checkbox"/> Mixta:	Infraestructuras de transporte	<input type="checkbox"/>
Cauces	<input type="checkbox"/>	o Canal:	
Represas	<input type="checkbox"/> ASR:	o Azud:	
Otros	<input type="checkbox"/>	o Otros:	
		Otras infraestructuras:	

### ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS

No se dispone de información suficiente para realizar una propuesta determinada de recarga. En principio parece que el sistema adecuado de recarga sería de tipo profundo, aunque las distintas alternativas, tanto del sistema de recarga, ubicación y origen del agua, dependerán del **estudio hidrogeológico concreto** que se inicie para determinar la viabilidad técnica de la misma.

### VALORACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN DE RECARGA

En la actualidad se aprovechan para abastecimiento urbano numerosos manantiales en régimen natural, sin regulación mediante sondeos. En ocasiones presentan problemas en estiaje, ya que se suma un déficit de caudal con un aumento de la demanda. Se trata de una masa con unos recursos evaluados en 170 Hm<sup>3</sup>/año. Actualmente se está planteando un estudio sobre las posibilidades de abastecimiento con AASS de esta MASb para el suministro de agua potable a los núcleos urbanos de Ribadesella, Llanes y Ribadedeva, mediante sondeos de explotación. Cabe destacar que se trata de una zona turística con una posibilidad de plantear RAA como mejora de la captación de los manantiales y, en el caso de que se proceda a la puesta en explotación del acuífero mediante sondeos, como medida de garantía de suministro en el abastecimiento urbano. Por ello, aunque la información disponible es escasa, se considera factible iniciar los estudios previos de viabilidad acerca de las posibles alternativas de recarga en la masa.



## INFORMACIÓN ADICIONAL Y OBSERVACIONES

### Índice de Referencias

(Ref.1) Dato procedente de Plan Hidrológico 1997. Sistema 08. Apartado 3.2. La población se sitúa mayoritariamente en el municipio de Llanes

(Ref.2) Dato procedente del Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS, Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009. Apartado 4.3. El dato corresponde al valor medio de la aportación anual de la series anuales de aportación 1940/41-2005/06.

(Ref.3) Corresponde al valor medio de las aportaciones anuales de la serie 1970-2005 de la base de Anuarios del CEDEX. Solo se dispone de datos en las estaciones de aforo los ríos Riensena y Bedón, quedando el resto de los ríos sin valoración.

(Ref.4) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. El segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.5) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. Corresponde al valor de explotación del agua subterránea, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", el segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.6) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997, para el 2º horizonte.

(Ref.7) El volumen depurado se ha estimado mediante la aproximación: 1 h-e = 1.5 h; después se ha aplicado una dotación media de 175 L/hab/día para los 365 días.

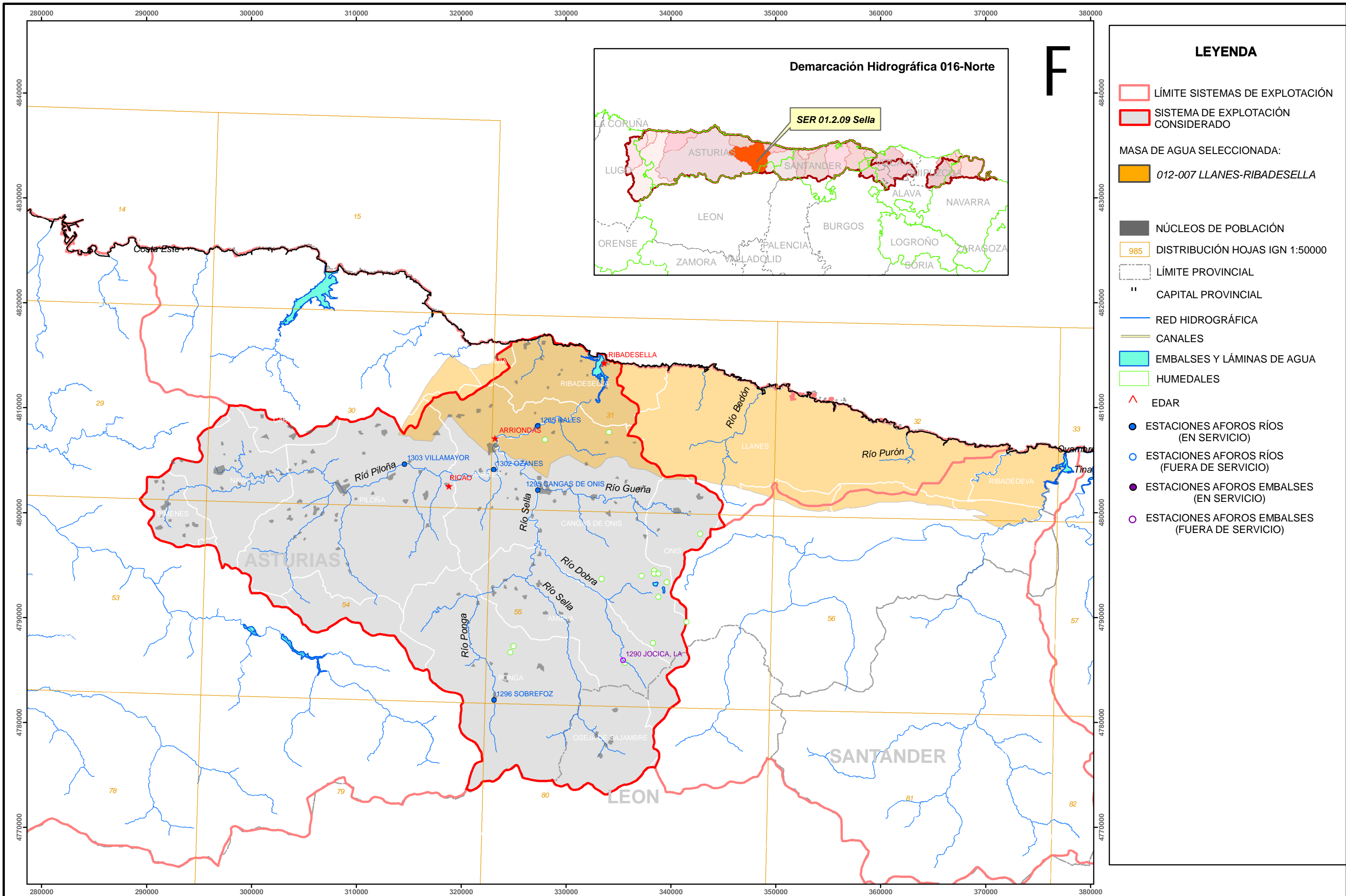
### INFORMACIÓN ADICIONAL 1\*: ACUÍFEROS PRESENTES

Nombre	Sistema acuífero	Litología	Edad geológica	Espesor medio (m)	Tipo
Sierra del Suevo	03.f	Calizas	Carbonífero	1000	Libre
Costero de Ribadesella	03.g	Calizas	Carbonífero		Libre
Mofrechu	03.h	Calizas	Carbonífero		Libre
Costero de Llanes	03.i	Calizas	Carbonífero		Libre
Sierra del Cuera	03.j	Calizas	Carbonífero-Cretácico-Terciario	Máx. 1500	Libre



DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA <b>016 - CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.09 SELLA</b>	
<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL SER</b> Comunidades Autónomas: PRINCIPADO DE ASTURIAS Y CASTILLA-LEÓN Provincias: Asturias y León	<b>POBLACIÓN DEPENDIENTE DEL SER</b> Nº de Municipios: <b>18</b> ; Ponga, Amieva, Piloña, Cabranes, Caso, Onís, Parres, Cangas de Onís, Nava, Bimenes, Ribadesella, Caravia, Llanes, Sobrescobio, Laviana y Sariego (Asturias), Oseja de Sajambre y Posada de Valdeón (León) Nº de habitantes: <b>36.362 (Ref.1)</b>	
<b>PLANO DE SITUACIÓN DEL SER</b>		
<b>MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA IMPLICADAS</b> - 012.007 Llanes-Ribadesella		
<b>DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b>		
<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>
	Desalación <input type="checkbox"/>	
<b>Recursos hídricos naturales (hm<sup>3</sup>/año): 1.126,24 (Ref.2)</b>	<b>Demandas (hm<sup>3</sup>/año):</b>	
Aportación natural media anual del SER (1): <b>83,29 (Ref.3)</b>	Urbana: Fija: <b>2,88</b> Estacional <b>0,60</b>	Agrícola: -
Recursos regulados superficialmente (hm <sup>3</sup> /año): <b>2,18 (1,05+1,13) (Ref.4)</b>	Ganadero: <b>1,89</b>	Industrial: <b>0,85</b>
Recursos hídricos subterráneos regulados: <b>3,04 (2,73+0,31) (Ref.5)</b>	Otras: Demanda medioambiental:	

Total recursos regulados: <b>5,22 (3,78+1,44)</b>	Total demandas: <b>6,22</b>										
<u>Fuente de los datos:</u> Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009; Anuario de aforos del CEDEX.	<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, Sistema 08-Llanes, 1997										
Balance del SER: Déficit (D) <input checked="" type="checkbox"/> Excedentes (E) <input type="checkbox"/> En equilibrio <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/> hm <sup>3</sup> /año: <b>-2,18 (Ref.6)</b> hm <sup>3</sup> /año:											
¿Existen recursos naturales disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> Para la realización del balance únicamente se tienen en cuenta los recursos regulados. Es deficitario si se considera la demanda medioambiental 3,78 + 0,26 (retornos) - 6,22 = -2,18 Hm <sup>3</sup> /año. En caso contrario también es deficitario (5,22+0,35-6,22 = -0,65 Hm <sup>3</sup> /año).											
(7) Ref. estación aforo: <b>1285</b> Nombre: <b>Río Sella en Rales</b> Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> ): <b>-</b>											
Año: <b>2005-2006</b> Aportación anual (hm <sup>3</sup> ): <b>83,29</b>											
Distribución mensual (hm <sup>3</sup> ):											
Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
11,95	13,72	11,28	15,05	9,09	9,79	4,50	2,37	1,78	1,60	1,13	1,05
<b>Infraestructura de almacenamiento: Embalses del SER</b>											
Nombre del embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)						
					máxima	media	mínima				
La Jocica	0,6	1290	Fuera servicio								
<b>Depuración</b>											
EDAR total del SER: <b>3</b>	Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) <b>(Ref.7)</b>		¿Existe reutilización?		Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)				
	1	Secundario	996.320		no						
	2	Sin especificar	5.776.740		no						
<b>ETAP total del SER:</b>											
Disponibilidad hídrica estimada: del orden de <b>7 hm<sup>3</sup>/año</b>											
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> El agua requeriría un tratamiento más avanzado que el primario.											
<b>Desalación</b>											
Nº Desaladoras: <b>0</b>		Capacidad de desalación (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>		Volumen desalado (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>							
T.M.:		del municipio:									
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>											
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:											
<b>TOTAL RECURSOS HÍDRICOS POTENCIALMENTE DISPONIBLES EN EL SER:</b> (Naturales 83 hm <sup>3</sup> /año + Depurados 7 hm <sup>3</sup> /año = <b>90 hm<sup>3</sup>/año</b> Comentario:											





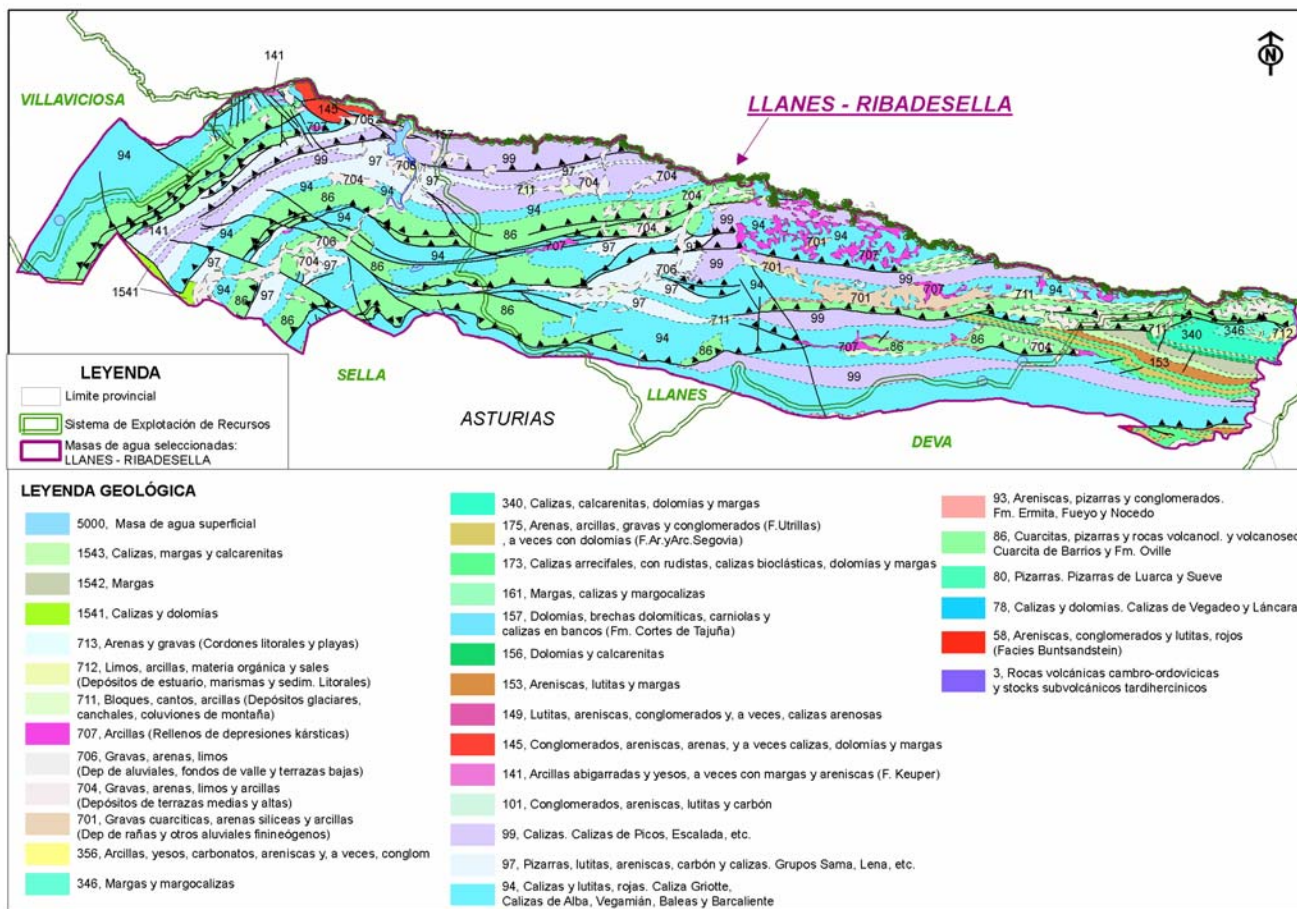
<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b> <b>016-CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.09 SELLA</b> <b>(01.2.07 DEVA, 01.2.08 LLANES)</b>	<b>MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b> <b>012.007 LLANES-RIBADESELLA</b>
--	--	--

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA MASA**

Comunidades Autónomas: PRINCIPADO DE ASTURIAS, CANTABRIA  
Provincias: Asturias y Cantabria

Municipios: Asturias: Cabrales, Cangas de Onís, Caravia, Colunga, Llanes, Parres, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja, Piloña, Ribadedeva, Ribadesella. Cantabria: Herrerías, Val de San Vicente

**PLANO GEOLÓGICO DE LA MASA**



**PROBLEMÁTICA/MOTIVOS DE SELECCIÓN:**

Se trata de una masa con una demanda de agua estacional elevada debido al turismo, por lo que se sugiere la posibilidad de RAA para garantizar los recursos de agua que se aprovechan para el abastecimiento urbano y para evitar el riesgo de una afección al acuífero por intrusión marina.

**FINALIDAD DE LA RECARGA**

Mejora de la regulación y garantía de suministro

Abastecimiento urbano  Riego

Mejora de impactos

Calidad  Sobreexplotación  Intrusión

Mejora ecosistemas

Riberas  Manantiales  Humedales

Mejora sequía

Otras

**ACUÍFEROS IMPLICADOS:**

**Acuífero del Sueve, Acuífero de Mofrechu, Acuíferos Costeros de Ribadesella, Acuíferos Costeros de Llanes y Acuífero de la Sierra del Cuera (Inf. Ad. 1)**

**ACUÍFERO RECEPTOR**

Tipo de acuífero						Litologías
<b>Detrítico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Litología:</b> Calizas y dolomías carboníferas <b>Espesor máximo (m):</b> 1.500 <b>Columna litoestratigráfica tipo:</b> No
Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>	
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>	
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	

**Parámetros hidráulicos** (adjuntar mapas si se dispone)

	mínimo	medio	máximo
▪ Porosidad	1%		
▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)	10 <sup>-3</sup>		1.000
▪ Transmisividad (m <sup>2</sup> /día)	10,0		90,0
▪ Coeficiente almacenamiento		0,02	
▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)	0		80
Oscilación estacional (m):			
▪ Espesor ZNS (m):	0		800
▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)			

**Geometría**

	(1)	(2)	(3)	
Norte	(a)	(s)	(p)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp)
Sur	(a,sp)	(s)	(p,bp)	(2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s)
Este	(a,sp)	(s)	(p,bp)	(3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Oeste	(c)	(n)	(bp)	

**Observaciones:** Desde el punto de vista estructural las formaciones litológicas se caracterizan por una disposición subvertical, alternándose las cuarcitas ordovícicas y las calizas carboníferas dispuestas en franjas cabalgantes de dirección principal E-O, que hacia el Oeste de la masa giran adoptando una orientación SO-NE.

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA RECARGA EN LA MASA**

<b>ORIGEN DEL AGUA</b>	Recursos hídricos naturales <input checked="" type="checkbox"/>	Depuración <input checked="" type="checkbox"/>	Desalación <input type="checkbox"/>									
<b>Recursos hídricos naturales</b>	<b>Embalse</b>	<b>Río</b>	<b>Escorrentía</b>									
Nombre (código):		<b>Sella</b>										
Ref. estación aforo:		1285-Rales										
Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> )												
Aportación hídrica (A) (hm <sup>3</sup> /año): - media (2) ó Caudal anual (Q) (m <sup>3</sup> /s)		(Q) 3,16										
- máxima		(Q) 1,54										
- mínima		(Q) 4,38										
Año o Periodo medida:		1970 - 2005										
		Total Aportación natural media anual (A):										
		Total Caudal medio anual (Q): <b>3,16</b>										
Disponibilidad hídrica estimada (D <sub>he</sub> ):												
(2) Distribución media mensual: Q(m <sup>3</sup> /s)												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1285-Rales	3,26	4,69	4,80	4,30	3,56	4,05	4,85	2,83	1,44	1,19	1,32	1,66
Escorrentía												
Comentario:												



<b>Aguas depuradas (EDAR)</b>	<b>EDAR 1</b>	<b>EDAR 2</b>	<b>EDAR 3</b>
Nombre (código):	<b>Ricao</b> (3330120202010)	<b>Arriendas</b> (3330450101010)	<b>Ribadesella</b> (3330560701010)
Municipios conectados:	Cangas de Onís, Piloña	Parres	Ribadesella
Población (hab):		-	
Tipo de tratamiento:	Sin especificar	Secundario	Sin especificar
Volumen depurado ( $V_d$ ) ( $m^3/año$ ) (4):	3.603.996	996.320	2.172.744
¿Existe reutilización?	No	No	No
Referencia Concesión:			
Volumen reutilizado ( $V_r$ ) ( $m^3/año$ ):			
Disponibilidad hídrica estimada ( $m^3/año$ ):			

¿Existen recursos depurados disponibles? Sí  No  estudiar  sin datos  condicionado

**Comentario:** El volumen disponible para recarga, del total de 7 hm<sup>3</sup>/año, estaría condicionado a la situación concreta de la actuación de recarga y a la mejora de la calidad del agua depurada. En principio, por su situación dentro de la MASb, la EDAR más idónea sería la de Arrienda, después la de Ribadesella y por último la de Ricao.

(4) Distribución media mensual ( $m^3$ )

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
EDAR 1												
EDAR 2												
EDAR 3												

¿Disponibilidad estacional? Sí  No  sin datos

Comentario:

<b>Aguas desaladas</b>	<b>Desaladora 1</b>	<b>Desaladora 2</b>
Nombre (código):		
Origen del agua:		
Volumen desalado ( $hm^3/año$ ) (5):		

Disponibilidad hídrica estimada ( $m^3/año$ ):

¿Existen recursos desalados disponibles? Sí  No  estudiar  sin datos  condicionado

Comentario:

(5) Distribución media mensual ( $m^3$ )

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Desalad. 1												

¿Disponibilidad estacional? Sí  No  sin datos

Comentario:

**CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS DEL AGUA**

- Agua de recarga: Río Sella, Escorrentía no regulada; EDAR  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos)
- Agua del medio receptor  
- Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos actuales)
- Compatibilidad entre agua recarga en el medio receptor (prevista)  
Buena  Regular  Media

## SISTEMA DE RECARGA

TIPO DE RECARGA		ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES	
<b>Superficial</b>	<b>Profunda</b>	Estudios previos de caudales	<input type="checkbox"/>
Balsas	<input type="checkbox"/> Sondeos	Estudios previos del acuífero	<input type="checkbox"/>
Inundación	<input type="checkbox"/> Pozos	Otros estudios:	
Zanjas	<input type="checkbox"/>	Planta de recarga	<input type="checkbox"/>
Canales	<input type="checkbox"/> <b>Mixta:</b>	Infraestructuras de transporte	<input type="checkbox"/>
Cauces	<input type="checkbox"/>	o Canal:	
Represas	<input type="checkbox"/> <b>ASR:</b>	o Azud:	
Otros	<input type="checkbox"/>	o Otros:	
		Otras infraestructuras:	

### ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS

No se dispone de información suficiente para realizar una propuesta determinada de recarga. En principio parece que el sistema adecuado de recarga sería de tipo profundo, aunque las distintas alternativas, tanto del sistema de recarga, ubicación y origen del agua, dependerán del **estudio hidrogeológico concreto** que se inicie para determinar la viabilidad técnica de la misma.

### VALORACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN DE RECARGA

En la actualidad se aprovechan para abastecimiento urbano numerosos manantiales en régimen natural, sin regulación mediante sondeos. En ocasiones presentan problemas en estiaje, ya que se suma un déficit de caudal con un aumento de la demanda. Se trata de una masa con unos recursos evaluados en 170 Hm<sup>3</sup>/año. Actualmente se está planteando un estudio sobre las posibilidades de abastecimiento con AASS de esta MASb para el suministro de agua potable a los núcleos urbanos de Ribadesella, Llanes y Ribadedeva, mediante sondeos de explotación. Cabe destacar que se trata de una zona turística con una posibilidad de plantear RAA como mejora de la captación de los manantiales y, en el caso de que se proceda a la puesta en explotación del acuífero mediante sondeos, como medida de garantía de suministro en el abastecimiento urbano. Por ello, aunque la información disponible es escasa, se considera factible iniciar los estudios previos de viabilidad acerca de las posibles alternativas de recarga en la masa.

### INFORMACIÓN ADICIONAL Y OBSERVACIONES

#### Índice de Referencias

(Ref.1) Dato procedente de Plan Hidrológico 1997. Sistema 08. Apartado 3.2.

(Ref.2) Dato procedente del Borrador del Plan Hidrológico. ANEJO II: INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS, Demarcación Hidrográfica del Cantábrico. Edición julio de 2009. Apartado 4.3. El dato corresponde al valor medio de la aportación anual de la series anuales de aportación 1940/41-2005/06.

(Ref.3) Corresponde al valor medio de las aportaciones anuales de la serie 1970-2005 de la base de Anuarios del CEDEX. Solo se dispone de datos en las estaciones de aforo los ríos Riensena y Bedón, quedando el resto de los ríos sin valoración.

(Ref.4) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. El segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental. Corresponde a los recursos disponibles garantizados.

(Ref.5) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. Corresponde al valor de explotación del agua subterránea, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", el segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.6) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997, para el 2º horizonte.

(Ref.7) El volumen depurado se ha estimado mediante la aproximación: 1 h-e = 1.5 h; después se ha aplicado una dotación media de 175 L/hab/día para los 365 días.

**INFORMACIÓN ADICIONAL 1\*: ACUÍFEROS PRESENTES**

Nombre	Sistema acuífero	Litología	Edad geológica	Espesor medio (m)	Tipo
Sierra del Sueve	03.f	Calizas	Carbonífero	1000	Libre
Costero de Ribadesella	03.g	Calizas	Carbonífero		Libre
Mofrechu	03.h	Calizas	Carbonífero		Libre
Costero de Llanes	03.i	Calizas	Carbonífero		Libre
Sierra del Cuera	03.j	Calizas	Carbonífero-Cretácico-Terciario	Máx. 1500	Libre



DEMARCACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
**016 - CANTÁBRICO**

**SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS**  
**01.2.11 NALÓN**

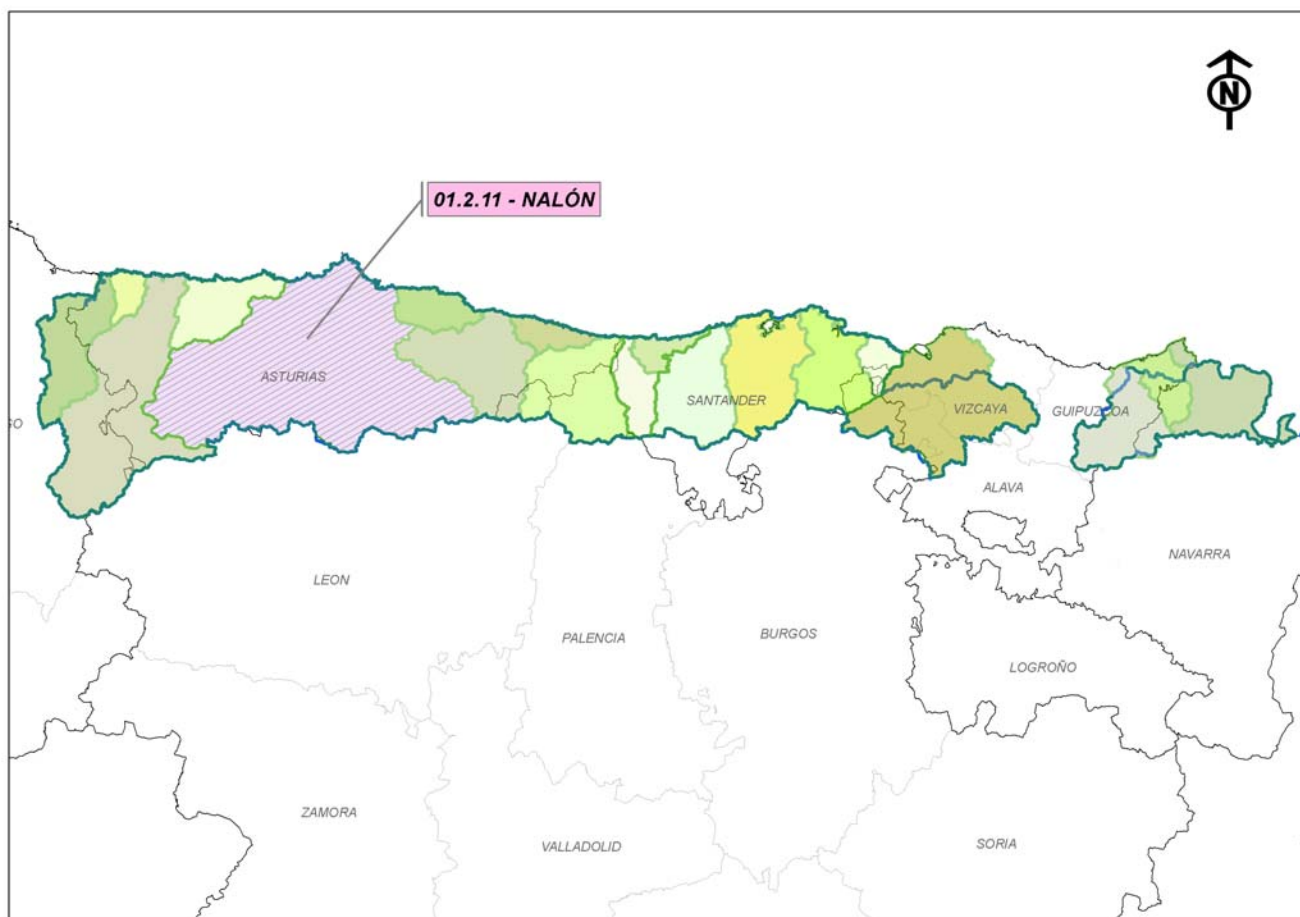
**ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL SER**

Comunidades Autónomas: PRINCIPADO DE ASTURIAS  
Provincias: Asturias

**POBLACIÓN DEPENDIENTE DEL SER**

Nº de Municipios: 43 (Inf. Ad. 1)  
Nº de habitantes: 1.104.447 (Ref.1)

**PLANO DE SITUACIÓN DEL SER**



**MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA IMPLICADAS**

- 012.005 Villaviciosa

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS**

**ORIGEN DEL AGUA** Recursos hídricos naturales  Depuración  Desalación

**Recursos hídricos naturales (hm<sup>3</sup>/año): 101 (Ref.2)**

**Demandas (hm<sup>3</sup>/año) (Ref. 3):**

Aportación natural media anual del SER (hm<sup>3</sup>/año) (1):  
**3.731,94 (Ref.2)**

Urbana:  
Fija: **120,3** Estacional: **1,76** Agrícola: -

Recursos regulados superficialmente (hm<sup>3</sup>/año):  
**152,39 (148,31+4,08) (Ref.4)**

Ganadera: 8,70 Industrial: **127,70**

Recursos hídricos subterráneos regulados (hm<sup>3</sup>/año):  
**45,45 (43,07+2,38) (Ref.5)**

Otras: (refrigeración centrales térmicas, drenaje red saneamiento, pérdidas por regadíos/subálveo, caudal de dilución, transvase Villaviciosa, Sella y complementos caudales ecológicos):  
**79,03**

Total recursos regulados: <b>306,99</b> (261,35+45,64) (Ref.4)	Total demandas: <b>337,49</b>
<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico de 1997	<u>Fuente de los datos:</u> Plan Hidrológico Norte II, PLAN HIDROLOGICO NORTE II SISTEMA 11. NALON Diciembre, 1997.

Balance del SER: Déficit (D)  Excedentes (E)  En equilibrio  Desconocido   
 hm<sup>3</sup>/año: - 0,69 (Ref 2) hm<sup>3</sup>/año:

¿Existen recursos naturales disponibles? Sí  No  A estudiar  Sin datos  Condicionado

Comentario: El balance se realiza considerando la demanda medioambiental, según el segundo horizonte contemplado en el Plan Hidrológico Norte II, PLAN HIDROLOGICO NORTE II SISTEMA 11. NALON Diciembre, 1997.

Para la realización del balance únicamente se tienen en cuenta los recursos regulados. Es deficitario si se considera la demanda medioambiental 261,35 + 32,74 (retornos)- 337,49 = - 43,40 Hm<sup>3</sup>/año. En caso contrario está equilibrado (306,99 + 33,55 - 337,49 = + 3,05 Hm<sup>3</sup>/año).

(7) Ref. estación aforo: **1054** Nombre: **Río Nalón en Puentes de Forcinas** Capacidad embalse (hm<sup>3</sup>): -

Año: (periodo 1912-1926) Aportación anual (hm<sup>3</sup>): 12 años con datos incompletos

Distribución mensual (hm<sup>3</sup>):

Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep

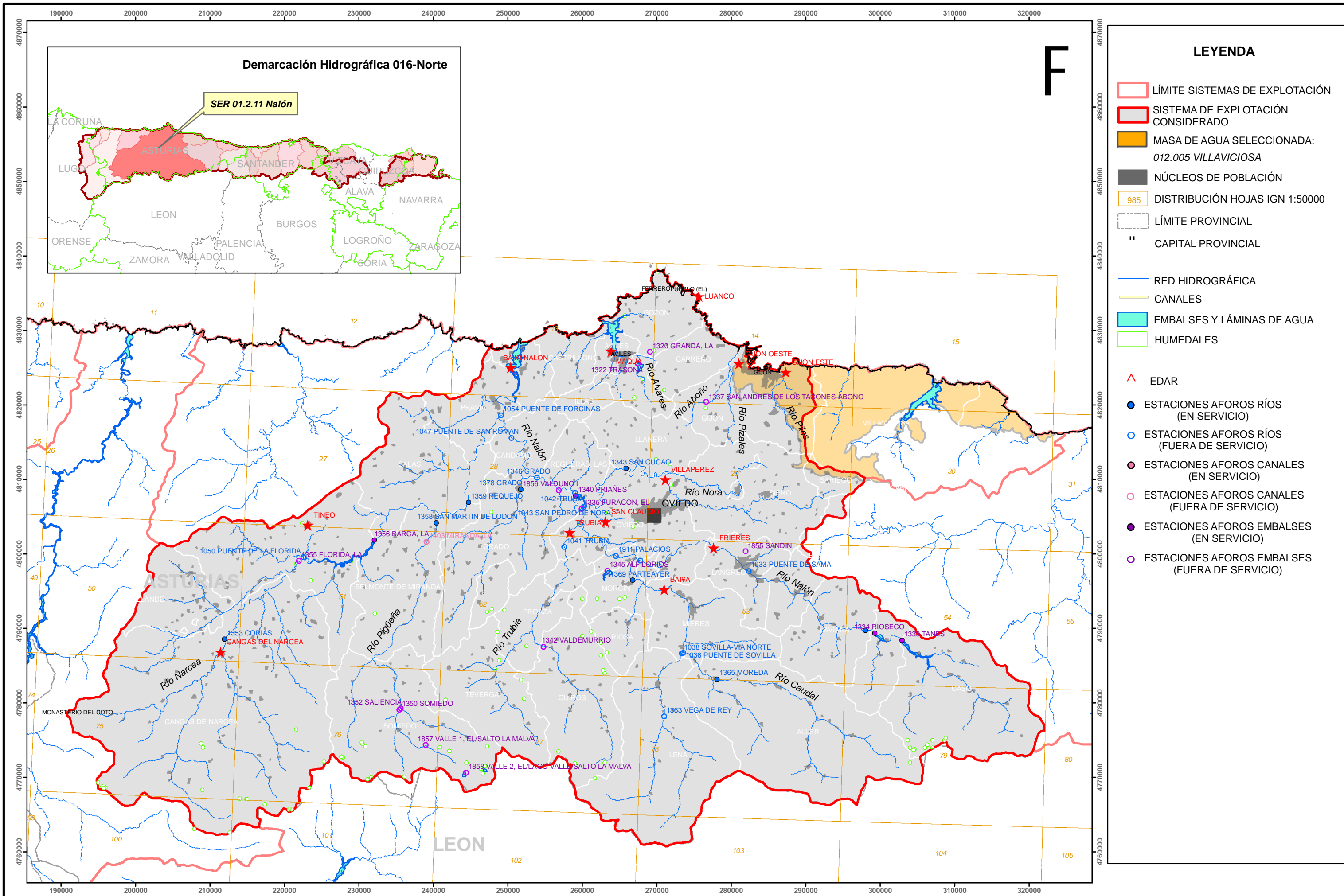
**Infraestructura de almacenamiento: Embalses del SER**

Nombre del embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Ref. estación aforo	Periodo medida	Volumen regulado medio	Aportación hídrica natural (hm <sup>3</sup> /año)		
					máxima	media	mínima
La Barca	41	1356	1970-2006		1.416,9	911	445,3
Tanes	36	1333	1987-2006		788,1	440,1	179,4
Alfilorios	9,3	1345	Fuera servicio				
Rioseco	4,9	1334	1987-2006		882,1	522,3	210,3
Trasona	4,1	1322	Fuera servicio				
S. Andrés de los T-A	4	1337	Fuera servicio				
La Granda	3,4	1320	Fuera servicio				
Valle 2	3,1	1858	Fuera servicio				
Somiedo	2	1350	Fuera servicio				
Valdemurrío	2	1342	Fuera servicio				
Priañes	2	1340	1985-2006		2.761,3	1.685,5	1.092,1
La Florida	1	1355	Fuera servicio				
El Furancón	1	1335	Fuera servicio				
Sandín	0,9	1855	Fuera servicio				
Valduno I	0,4	1856	Fuera servicio				
Salienza	0,2	1352	Fuera servicio				
Valle 1	-	1857	Fuera servicio				

<b>Depuración</b>					
<b>EDAR total del SER: 12</b>	Nº según tipo de tratamiento		Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) <b>(Ref. 6)</b>	¿Existe reutilización?	Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año)
	2	Sin especificar	3.830.946	No	
	2	Pretratamiento y/o Emisario	16.697.940	No	
	2	Secundario	44.671.540	No	
	6	Mas riguroso (N)	55.698.120	No	
<b>ETAP total del SER:</b>					
Disponibilidad hídrica estimada: del orden de <b>120</b> hm <sup>3</sup> /año					
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/>					
<u>Comentario:</u> Dada la extensión del SER, existe un gran potencial de aguas depuradas: de los 120 hm <sup>3</sup> /año estimados, cerca de 56 hm <sup>3</sup> /año tendrían un tratamiento avanzado de eliminación de nitrógeno.					
<b>Desalación</b>					
Nº Desaladoras: <b>0</b>		Capacidad de desalación (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>		Volumen desalado (m <sup>3</sup> /año): <b>0</b>	
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> A estudiar <input type="checkbox"/> Sin datos <input type="checkbox"/> Condicionado <input type="checkbox"/>					
<b>TOTAL RECURSOS HÍDRICOS POTENCIALMENTE DISPONIBLES EN EL SER:</b> (Naturales + Depurados )					
Comentario:					







F

**LEYENDA**

- LÍMITE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN
- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CONSIDERADO
- MASA DE AGUA SELECCIONADA:  
012.005 VILLAVICIOSA
- NÚCLEOS DE POBLACIÓN
- 985 DISTRIBUCIÓN HOJAS IGN 1:50000
- LÍMITE PROVINCIAL
- " CAPITAL PROVINCIAL
- RED HIDROGRÁFICA
- CANALES
- EMBALSES Y LÁMINAS DE AGUA
- HUMEDALES
- ▲ EDAR
- ESTACIONES AFOROS RÍOS (EN SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS RÍOS (FUERA DE SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS CANALES (EN SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS CANALES (FUERA DE SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS EMBALSES (EN SERVICIO)
- ESTACIONES AFOROS EMBALSES (FUERA DE SERVICIO)

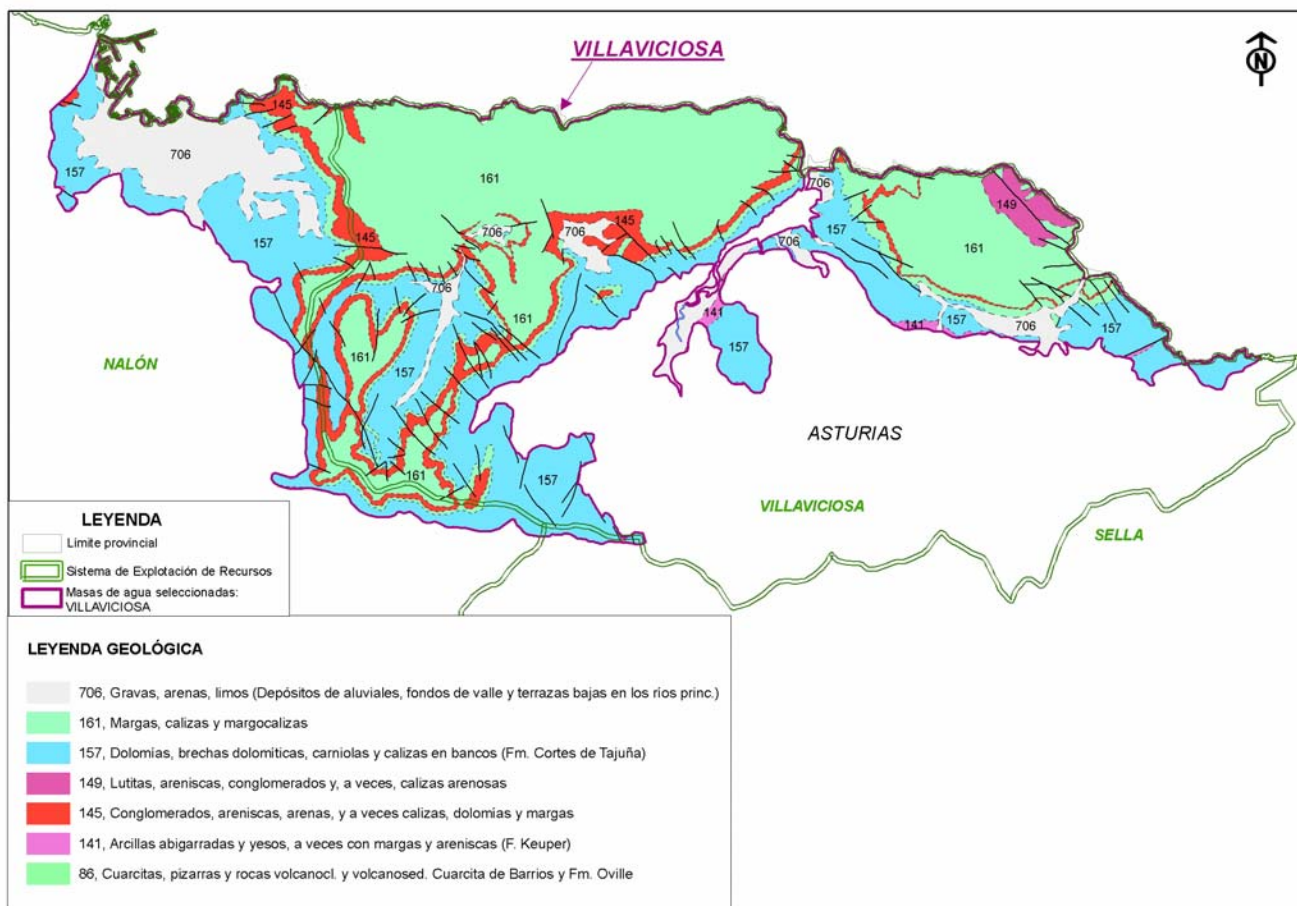


<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b> <b>016-CANTÁBRICO</b>	<b>SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b> <b>01.2.11 NALÓN</b> <b>(01.2.10 VILLAVICIOSA)</b>	<b>MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b> <b>012.005 VILLAVICIOSA</b>
--	--	--

**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA MASA**

<b>Comunidades Autónomas:</b> PRINCIPADO DE ASTURIAS <b>Provincias:</b> Asturias	<b>Municipios:</b> Colunga, Gijón, Sariego, Siero, Villaviciosa
---	---

**PLANO GEOLÓGICO DE LA MASA**



**PROBLEMÁTICA/MOTIVOS DE SELECCIÓN:** El abastecimiento urbano del T.M. de Gijón se realiza actualmente mediante agua superficial suministrada por el Consorcio de Aguas de Asturias (60% del total de la demanda), el aprovechamiento de varios manantiales situados en la ladera norte de la Cordillera Cantábrica (33% del total de la demanda) y la explotación del acuífero liásico de Gijón mediante sondeos (7% del total, 1,5 Hm<sup>3</sup>/año bombeados). Inicialmente la explotación de este acuífero era mucho mayor, pero la afección al nacimiento del Río Peña Francia, directamente relacionado con el Jardín Botánico de Gijón, tuvo como consecuencia el descenso de los caudales de explotación del acuífero. Por todo ello se plantea la RAA para garantizar la explotación sostenible de los recursos de agua subterránea en este sector que permita la existencia de un caudal ambiental del río en periodos de estiaje.

**FINALIDAD DE LA RECARGA**

Mejora de la regulación y garantía de suministro Abastecimiento urbano <input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/>	Mejora de impactos Calidad <input type="checkbox"/> Sobreexplotación <input type="checkbox"/> Intrusión <input type="checkbox"/>
Mejora ecosistemas Riberas <input type="checkbox"/> Manantiales <input checked="" type="checkbox"/> Humedales <input checked="" type="checkbox"/>	Mejora sequía <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>

**ACUÍFEROS IMPLICADOS:** Acuífero calcáreo dolomítico liásico de Gijón (código leyenda 157)

**ACUÍFERO RECEPTOR**

Tipo de acuífero					Litologías
<b>Detrítico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Carbonatado</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Mixto</b>	<input type="checkbox"/>
Libre	<input type="checkbox"/>	Libre	<input checked="" type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Carga	<input type="checkbox"/>	Carga	<input checked="" type="checkbox"/>	Carga	<input type="checkbox"/>
Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>	Semiconfinado	<input type="checkbox"/>

Litología: Calizas y dolomías carboníferas  
Espesor máximo (m): 280  
Columna litoestratigráfica tipo: No

**Parámetros hidráulicos**

	mínimo	medio	máximo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Porosidad</li> <li>▪ Permeabilidad o conductividad hidráulica (m/día)</li> <li>▪ Transmisividad (m<sup>2</sup>/día)</li> <li>▪ Coeficiente almacenamiento</li> <li>▪ Superficie piezométrica (m s.n.m.)</li> <li style="padding-left: 20px;">Oscilación estacional (m):</li> <li>▪ Espesor ZNS (m):</li> <li>▪ Tiempo de residencia en el acuífero (día, mes o año)</li> </ul>	1%	56	50
	0		400

**Geometría**

	(1)	(2)	(3)	
Norte	(a)	(s)	(p)	(1) Límites: abierto (a), cerrado (c), semipermeable (sp)
Sur	(c)	(n)	(bp)	(2) Flujos: entradas (e), nulo (n), salidas (s)
Este	(c)	(n)	(bp)	(3) Tipo de contacto: permeable (p), mecánico (m), baja permeabilidad (bp)
Oeste	(c)	(n)	(bp)	

**Observaciones:**

El acuífero está constituido exclusivamente por materiales carbonatados del Jurásico Inferior, con espesores entre 160 y 280 m; se trata de una serie fundamentalmente calcárea y dolomítica, con una transmisividad muy variable, en función de la importancia de la karstificación, fracturación y niveles arcillosos, pero en general alta. El conjunto se encuentra afectado por numerosos pliegues y fallas con dirección principal NO - SE.

**DISPONIBILIDAD HÍDRICA PARA RECARGA EN LA MASA**

**ORIGEN DEL AGUA**      Recursos hídricos naturales       Depuración       Desalación

Recursos hídricos naturales	Embalse	Río	Escorrentía
Nombre (código):	<b>San Andrés de los Tacones-Aboño</b>	<b>Piles</b>	
Ref. estación aforo:	1337	Sin estación	
Capacidad embalse (hm <sup>3</sup> )	4		
Aportación hídrica (A) (hm <sup>3</sup> /año): - media (2) ó Caudal anual (Q) (m <sup>3</sup> /s)	Sin datos	Sin datos	
- máxima			
- mínima			
Año o Periodo medida:	Est. fuera servicio		

Total Aportación natural media anual (A):  
 Total Caudal medio anual (Q):

Disponibilidad hídrica estimada (D<sub>he</sub>):

(2) Distribución media mensual: A(m <sup>3</sup> ) ó Q(m <sup>3</sup> /s)												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Embalse												
Río Piles												
Escorrentía												
Comentario:												
<b>Aguas depuradas (EDAR)</b>				<b>EDAR 1</b>				<b>EDAR 2</b>				
Nombre (código):				Gijón Este (3330242402010)				Gijón Oeste (3330242402020)				
Municipios conectados:				Gijón				Gijón				
Población (hab):												
Tipo de tratamiento:				Pretratamiento y/o emisario				Secundario				
Volumen depurado (V <sub>d</sub> ) (m <sup>3</sup> /año) (4):				15.500.440				28.740.000				
¿Existe reutilización?				No				No				
Referencia Concesión:												
Volumen reutilizado (V <sub>r</sub> ) (m <sup>3</sup> /año):												
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):												
¿Existen recursos depurados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input checked="" type="checkbox"/> condicionado <input type="checkbox"/> <u>Comentario:</u> El volumen disponible para recarga, del total de 44 hm <sup>3</sup> /año estimado, estaría condicionado a la situación concreta de la actuación de recarga y a la mejora de la calidad del agua depurada.												
(4) Distribución media mensual (m <sup>3</sup> )												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
EDAR 1												
EDAR 2												
¿Disponibilidad estacional? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input checked="" type="checkbox"/> Comentario:												
<b>Aguas desaladas</b>				<b>Desaladora 1</b>				<b>Desaladora 2</b>				
Nombre (código):												
Origen del agua:												
Volumen desalado (hm <sup>3</sup> /año) (5):												
Disponibilidad hídrica estimada (m <sup>3</sup> /año):												
¿Existen recursos desalados disponibles? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> estudiar <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> condicionado <input type="checkbox"/> Comentario:												
(5) Distribución media mensual (m <sup>3</sup> )												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Desalad. 1												
¿Disponibilidad estacional? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> sin datos <input type="checkbox"/> Comentario:												
<b>CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS DEL AGUA</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Agua de recarga:</u> Embalse San Andrés de los Tacones-Aboño Río Piles, Escorrentía no regulada; EDAR - Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos)</li> <li>▪ <u>Agua del medio receptor</u> - Parámetros: físico, químico y bacteriológico (sin datos actuales)</li> <li>▪ <u>Compatibilidad entre agua recarga en el medio receptor</u> (prevista) Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/></li> </ul>												

## SISTEMA DE RECARGA

TIPO DE RECARGA		ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS DISPONIBLES	
<b>Superficial</b>	<b>Profunda</b>	Estudios previos de caudales <input type="checkbox"/>	
Balsas <input type="checkbox"/>	Sondeos <input type="checkbox"/>	Estudios previos del acuífero <input type="checkbox"/>	
Inundación <input type="checkbox"/>	Pozos <input type="checkbox"/>	Otros estudios:	
Zanjas <input type="checkbox"/>		Planta de recarga <input type="checkbox"/>	
Canales <input type="checkbox"/>	Mixta: <input type="checkbox"/>	Infraestructuras de transporte <input type="checkbox"/>	
Cauces <input type="checkbox"/>		o Canal:	
Represas <input type="checkbox"/>	ASR: <input type="checkbox"/>	o Azud:	
Otros <input type="checkbox"/>		o Otros:	
		Otras infraestructuras:	

### ESTUDIOS E INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS

No se dispone de información suficiente para realizar una propuesta determinada de recarga aunque como la zona en la que plantear la recarga se centraría en el acuífero calcáreo-dolomítico jurásico de Gijón, el ámbito geográfico se limitaría a la intersección entre el SER y la MASb 016.205 Villaviciosa. En principio parece que el sistema adecuado de recarga sería de tipo profundo, aunque las distintas alternativas, tanto del sistema de recarga, ubicación precisa y origen del agua, dependerán del **estudio hidrogeológico concreto** que se inicie para determinar la viabilidad técnica de la misma.

### VALORACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN DE RECARGA

Dada la importancia de garantizar una explotación sostenible de los recursos de agua subterránea del acuífero en este sector del acuífero, aunque la información disponible es escasa, se considera factible iniciar los estudios previos de viabilidad acerca de las posibles alternativas de recarga en la masa.

### INFORMACIÓN ADICIONAL Y OBSERVACIONES

#### Índice de Referencias

(Ref.1) Dato procedente de Plan Hidrológico 1997. Sistema 11. Apartado 3.2.

(Ref.2) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997.

(Ref.3) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. Corresponde al valor de explotación del agua subterránea, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", el segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.4) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. El segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.5) Dato procedente del Plan Hidrológico de 1997. Corresponde al valor de explotación del agua subterránea, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", el segundo valor del paréntesis corresponde al caudal medioambiental.

(Ref.6) El volumen depurado se ha estimado mediante la aproximación: 1 h-e = 1.5 h; después se ha aplicado una dotación media de 175 L/hab/día para los 365 días.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL 1: MUNICIPIOS DEL SER

Íntegramente el SER incluye los TT.MM. de Langreo, San Martín del Rey Aurelio, Aller, Lena, Mieres, Morcín, Riosa, Belmonte de Miranda, Oviedo, Grado, Llanera, Noreña, Teverga, Avilés, Carreño, Castrillón, Corvera de Asturias, Gozón, Muros de Nalón, Soto del Barco, Quiros, Proaza, Santo Adriano, Ribera de Arriba, Las Regueras, Yernes y Taneza, Candamo e Illas; y, parcialmente, Caso, Laviana, Siero, Gijón, Pravia, Sobrescobio, Sariego, Somiedo, Cudillero, Nava, Biemenes, Allande, Cangas del Narcea, Salas y Tineo.