

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

Actividad 4:

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico

Demarcación Hidrográfica  
016 CANTÁBRICO

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA  
016.209 SANTANDER-CAMARGO



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Instituto Geológico  
y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL AGUA

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

---

**016.209 SANTANDER-CAMARGO**

---

**ÍNDICE**

<b>1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>	<b>1</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS.....	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO.....	3
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i> .....	3
1.2.2 <i>Estructura geológica</i> .....	4
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i> .....	6
<b>2. ESTACIONES DE CONTROL</b>	<b>8</b>
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS .....	8
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	9
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	9
<b>3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS</b>	<b>11</b>
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	11
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO.....	14
<b>4. MANANTIALES</b>	<b>17</b>
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES .....	17
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	17
<b>5. ZONAS HÚMEDAS</b>	<b>19</b>
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	19
5.2 RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASb.....	21
<b>6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES</b>	<b>23</b>
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	23
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	23
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>25</b>
<b>8. OTRA BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS</b>	<b>25</b>

**ANEJOS:**

- Anejo 1* Tablas de estaciones de control
- Anejo 2* Listado de manantiales

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

---

**016.209 SANTANDER-CAMARGO**

---

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Situación corte geológico MASb Santander-Camargo (016.209). (IGME 1984).....	4
<b>Figura 2.</b> Corte III-III'. MASb Santander-Camargo (016.209). (IGME 1984). .....	5
<b>Figura 3.</b> Corte hidrogeológico de la zona húmeda del Pozón de la Dolores. (Modificado de la hoja Magna 34,IGME 1976).....	19

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

---

**016.209 SANTANDER-CAMARGO**

---

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b>	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos. ....	8
<b>Tabla 2.</b>	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico .....	9
<b>Tabla 3.</b>	Identificación de los tramos de ríos conectados .....	13
<b>Tabla 4.</b>	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos. ....	13
<b>Tabla 5.</b>	Resumen de la cuantificación río-acuífero.....	15
<b>Tabla 6.</b>	Manantiales principales MASb Santander-Camargo (016.209). ....	17
<b>Tabla 7.</b>	Zonas Húmedas asociadas a la MASb 016.209 (Santander Camargo).....	19
<b>Tabla 8.</b>	Resumen de la cuantificación zona húmeda-MASb .....	21
<b>Tabla 9.</b>	Estaciones de control propuestas .....	24
<b>Tabla 10.</b>	Estaciones de control propuestas relación zona húmeda-MASb .....	24

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

---

**016.209 SANTANDER-CAMARGO**

---

**ÍNDICE DE MAPAS**

<b>Mapa 1.</b>	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea .....	2
<b>Mapa 2.</b>	Mapa de permeabilidades .....	7
<b>Mapa 3.</b>	Mapa de estaciones de control y medida de caudales .....	10
<b>Mapa 4.</b>	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero .....	16
<b>Mapa 5.</b>	Mapa de manantiales .....	18
<b>Mapa 6.</b>	Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea .....	22

## **1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA**

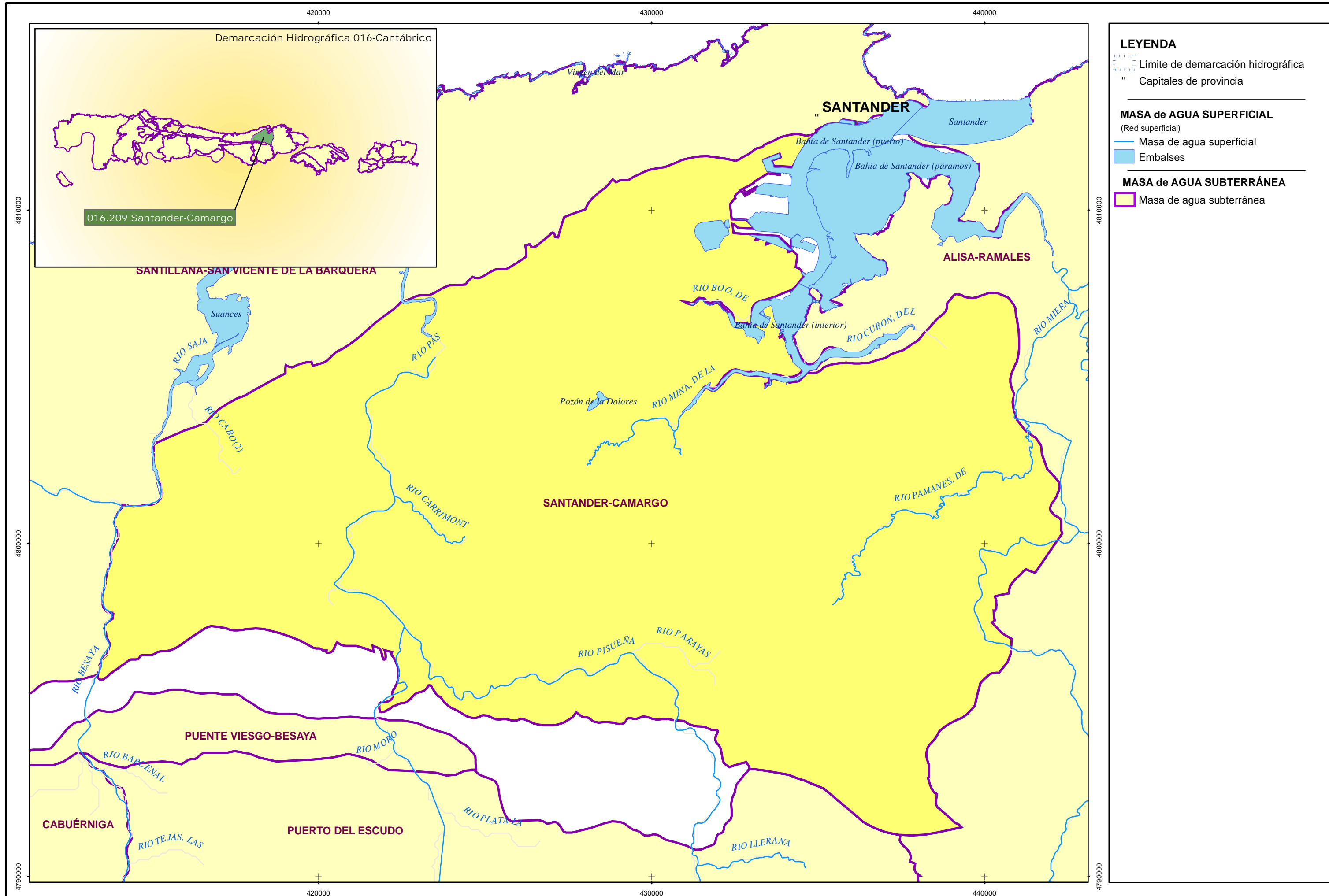
### *1.1 Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Santander-Camargo (U.H. 01.11), a la que corresponde el código de identificación 016.209, se localiza en la zona oriental de la Demarcación, al este de la extinta Cuenca Norte II, y se encuentra dentro de la provincia de Santander. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 334 km<sup>2</sup>, de los cuales 66 km<sup>2</sup> constituyen su superficie permeable aflorante que está formada por calizas, dolomías y calcarenitas de edad cretácica principalmente, aunque también existen algunos afloramientos de calizas y dolomías del Jurásico. La MASb se corresponde con la “Unidad Diapirizada de Santander” (IGME 1984).

La cota máxima dentro de la MASb es de 848 m s.n.m., la cota mínima está a 0 m s.n.m., situándose la cota media en 131 m s.n.m.

Por la MASb discurren varios cursos de agua clasificados como masas de agua superficiales (MAS), entre los que destacan los ríos Besaya, Pas, Pisueña y Miera. Dentro de la poligonal ninguno de estos cauces está considerado tramo prioritario por la Dirección General del Agua (DGA).

En los dos acuíferos carbonatados que integran la MASb Santander-Camargo no se tiene constancia de la realización de ningún modelo matemático.



**LEYENDA**

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

---

**MASA de AGUA SUPERFICIAL**  
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

---

**MASA de AGUA SUBTERRÁNEA**

- Masa de agua subterránea

## 1.2 Contexto Hidrogeológico

### 1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Se han definido tres formaciones geológicas permeables (FGPs) dentro de la MASb Santander-Camargo:

- Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo".
- Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo".
- Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo".

Las calizas y dolomías jurásicas afloran escasamente dentro de los límites de la MASb, y se corresponden con la formación denominada: **Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)** del Rethiense-Dogger<sup>1</sup>, de permeabilidad alta, según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000.

Las calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense y las calcarenitas masivas del Aptiense aunque se encuentran separadas entre si se corresponden a nivel cartográfico con la misma formación, la cual se denomina: **Calizas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas** del Aptiense-Cenomaniense<sup>2</sup>, de permeabilidad muy alta, según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000. El substrato impermeable de estas dos FGPs son las lutitas, areniscas, conglomerados y calizas arenosas de facies "Weald" (IGME 1984).

Las *calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense* tienen una potencia de 650 m, mientras que en las *calcarenitas masivas del Aptiense* es de 250 m (IGME 1984).

Los límites de la MASb los constituyen al sur los materiales impermeables triásicos de la "Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga", al este por los materiales impermeables a muro de la MASb Alisas-Ramales y al oeste por los materiales impermeables a muro de la MASb Santillana-San Vicente de la Barquera (IGME 1984).

---

En la Hoja Magna 35-Santander esta es la correspondencia:

1 Término J<sup>0-12</sup><sub>11-12</sub> (Dolomías y calizas microcristalinas) y 2 Término C<sup>0-12</sup><sub>15-16</sub> (Calizas con Rudistas y Orbitolinas y dolomías).



## 1.2.2 Estructura geológica

Desde el punto de vista estructural, la MASb Santander-Camargo se encuentra suavemente plegada y fallada, con los materiales impermeables del wealdense como substrato impermeable.

Dentro de la estructura general se pueden diferenciar dos sectores acuíferos, el primero compuesto por calizas y calcarenitas dolomitizadas de edad Aptiense-Albiense situado al norte y otro compuesto por calcarenitas masivas del Aptiense al sur del primero.

En estas condiciones, las relaciones río-acuífero que se puedan producir se establecerán allí donde los acuíferos drenen por manantiales o bien allí donde los cauces de los ríos los atraviesen por debajo de su nivel piezométrico.

A continuación se muestra un plano de situación y un corte geológico procedente del estudio del IGME (1984):

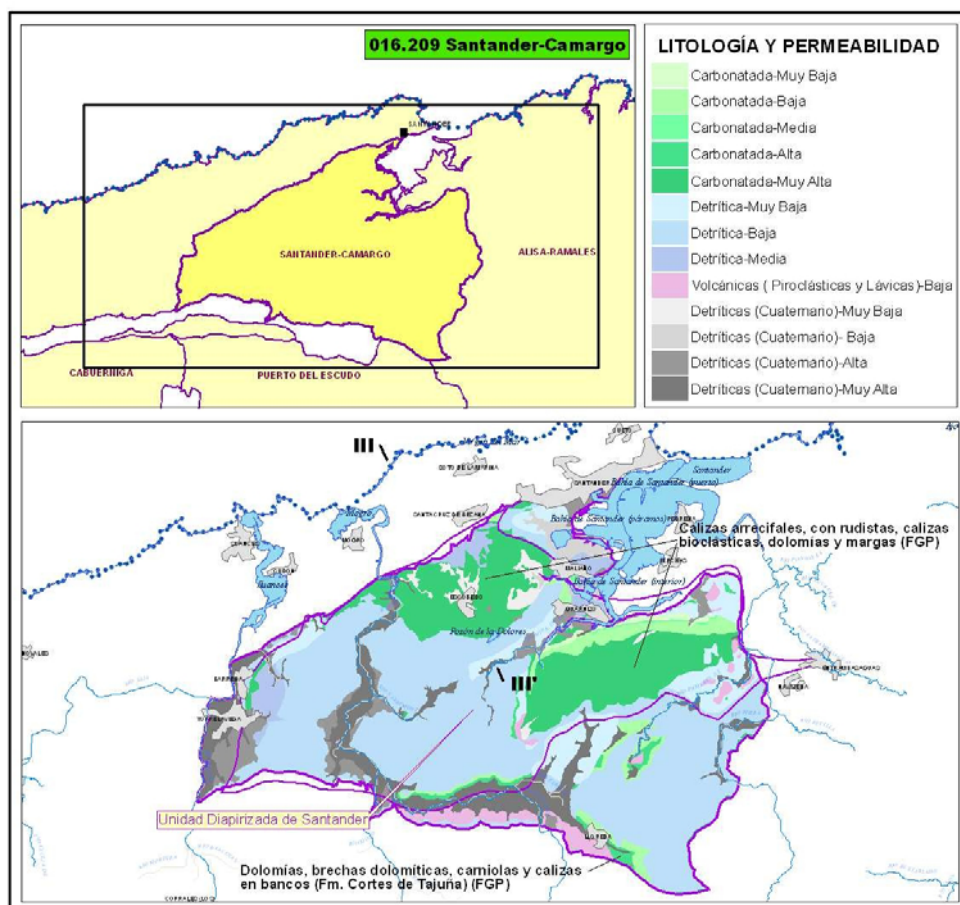
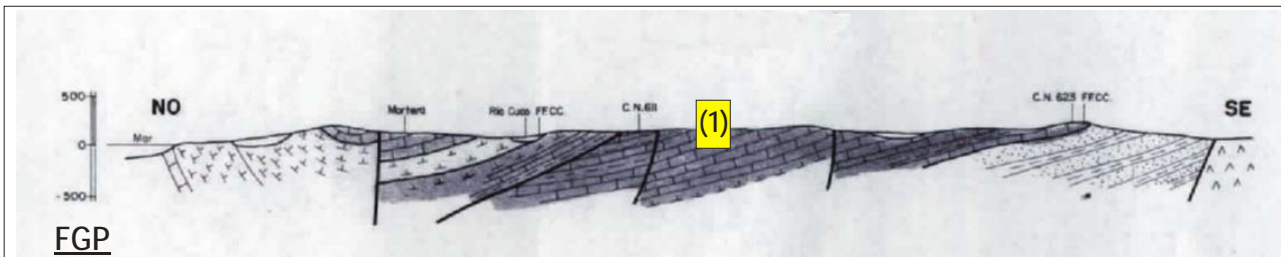


Figura 1. Situación corte geológico MASb Santander-Camargo (016.209). (IGME 1984).



FGP

(1) Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo".

**LEYENDA**

Cuaternario		Gravas, arenas, arcillas, limos.	
Terciario	Oligoceno	Arcillas y margas.	
	Eoceno	Calizas, calcarenitas, arenas y dolomías.	} ACUIFERO CRETACICO TERMINAL - TERCIARIO)
	Paleoceno		
Cretácico	Maastrichtiense		} ACUIFEROS CALCAREOS CRETACICOS
	Turonense	Margas y calizas arcillosas	
	Cenomaniense	Calcarenitas y calizas con intercalaciones de limolitas, arenas y arcillas.	
	Albiense	(1)	
	Aptiense	Calcarenitas, calizas y dolomías con intercalaciones de arenas y limolitas.	
	Barremiense	Areniscas, limolitas y arcillas. (Facies Weald)	
Triásico	Hauteriviense		
		Arcillas con yesos, arenisca y conglomerados.	
Paleozoico		Caliza de Montaña (ACUIFERO).	

Figura 2. Corte III-III'. MASb Santander-Camargo (016.209). (IGME 1984).

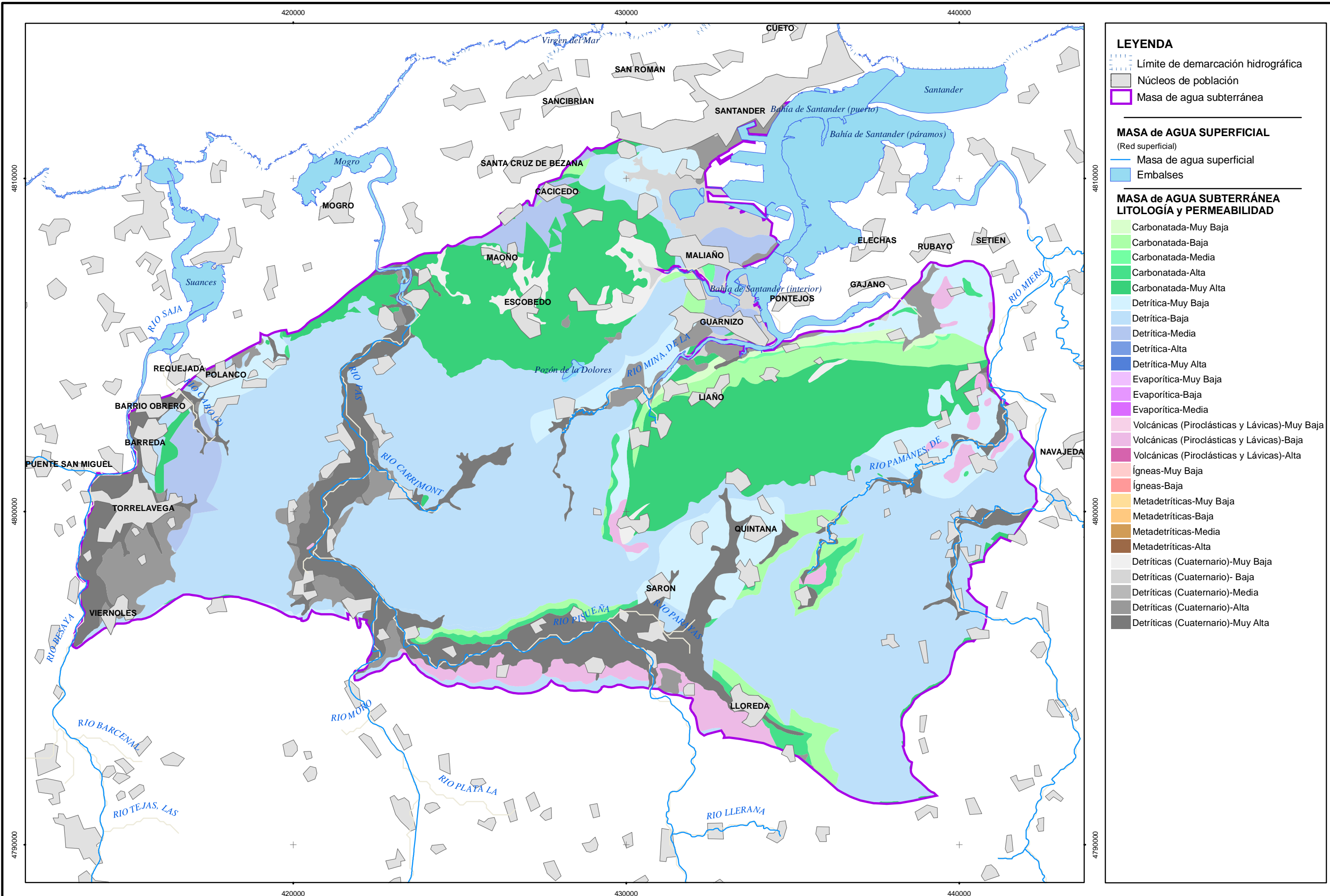
### 1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

Sobre la base del estudio del IGME (1984) se exponen a continuación algunas ideas generales sobre el funcionamiento de la MASb Santander-Camargo, que se correspondería con la denominada "Unidad Diapirizada de Santander" de aquel estudio.

La recarga de la MASb se produce por la infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables, mientras que las salidas tienen lugar a través de manantiales, algunos de ellos de cierto caudal y constante durante todo el año (IGME 1984), y a través de los ríos que los atraviesan dentro de los cuales se incluirían EL Besaya, Pas, Pisueña y Miera.

Según el estudio del IGME (1984) los principales manantiales que se encuentran dentro de la MASb Santander-Camargo son Medio Cudeyo (190460005) a 50 m s.n.m. que drenaría el acuífero de *Calcarenitas masivas del Aptiense* en su sector oriental, y un caudal estimado de 35 l/s, y Fuente El Collado (180480007) a 70 m s.n.m. que drenaría el acuífero de *Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense*, y un caudal estimado de 20 l/s. Aunque en el estudio del IGME (1984) no se incluían como puntos de drenaje principales los manantiales 190510006 y 190510007, a 290 m s.n.m. y 138 m s.n.m. respectivamente, se ha comprobado que gracias a ellos surge el río Río Parayas, tributario del río Pisueña, que drenaría el acuífero de las *Calizas y dolomías del Jurásico*, en el sector meridional de la MASb.

Por último, las salidas naturales a través de manantiales se han estimado en unos 100 l/s (3,2 hm<sup>3</sup>/año) sin que se conozcan en detalle las aportaciones directas que recibe cada río que la cruza. En total se han estimado unas aportaciones del orden de los 35-52 hm<sup>3</sup>/año. Todo sobre la base del estudio del IGME (1984) consultado.



## 2. Estaciones de control

En la MASb Santander-Camargo no se dispone de ninguna información foronómica e hidrométrica oficial, tan solo existen algunas mediciones históricas realizadas en algunos ríos que aunque se encuentran dentro de la poligonal de la MASb, tuvieron como objetivo concreto la cuantificación de las descargas subterráneas procedentes de otros acuíferos a los mismos. Todos ellos se engloban dentro de los aforos realizados con motivo de la ejecución de los proyectos del IGME (1983) e IGME (1984).

También se han incluido las estaciones foronómicas oficiales de la CHC sobre los ríos Besaya, Pas y Miera, situadas aguas arriba de las descargas de los acuíferos existentes.

En el estudio de DGOH (1998), se realizó un tratamiento estadístico de las series de datos de la estación sobre el río Miera entre 1969 y 1994, con el objetivo de identificar y corregir posibles errores históricos ocasionados por una mala calibración de la escala de medida, ya que se sospechaba que muchos de los datos estaban sobredimensionados. El caudal medio de esta estación se estimó en  $5,52 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $174 \text{ hm}^3/\text{año}$ ).

Por otro lado en ese mismo estudio se descompusieron además las aportaciones medidas en dicha estación para obtener por separado el valor de la escorrentía superficial y el de la subterránea. Se estimó que de los  $174 \text{ hm}^3/\text{año}$  contabilizados, unos  $35 \text{ hm}^3/\text{año}$  procedían de la escorrentía subterránea (20 %) y con un agotamiento ( $\alpha$ ) de  $0,0271 \text{ días}^{-1}$  ( $0,813 \text{ mes}^{-1}$ ). Toda esta escorrentía subterránea procede de las descargas de la MASb Alisas-Ramales (016.210).

### 2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

Código estación de control	Nombre de la estación	Estado	Ubicación geográfica			Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30		Cota (m snm)	Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Índice de representatividad
			X	Y						
0207	MIERA	ACTIVA	442797	4800402	52	Río Miera	ES012086010	>13.505	1969-2006	>0,97
0215	PUENTE VIESGO	ACTIVA	421710	4794966	55	Río Pas	ES012092030	13.140	1970-2005	1,00
0237	RIOCORBO	ACTIVA	413215	4795750	18	Río Besaya	ES012112010	12.410	1970-2005	1,00

**Tabla 1.**

*Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos.*

## 2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

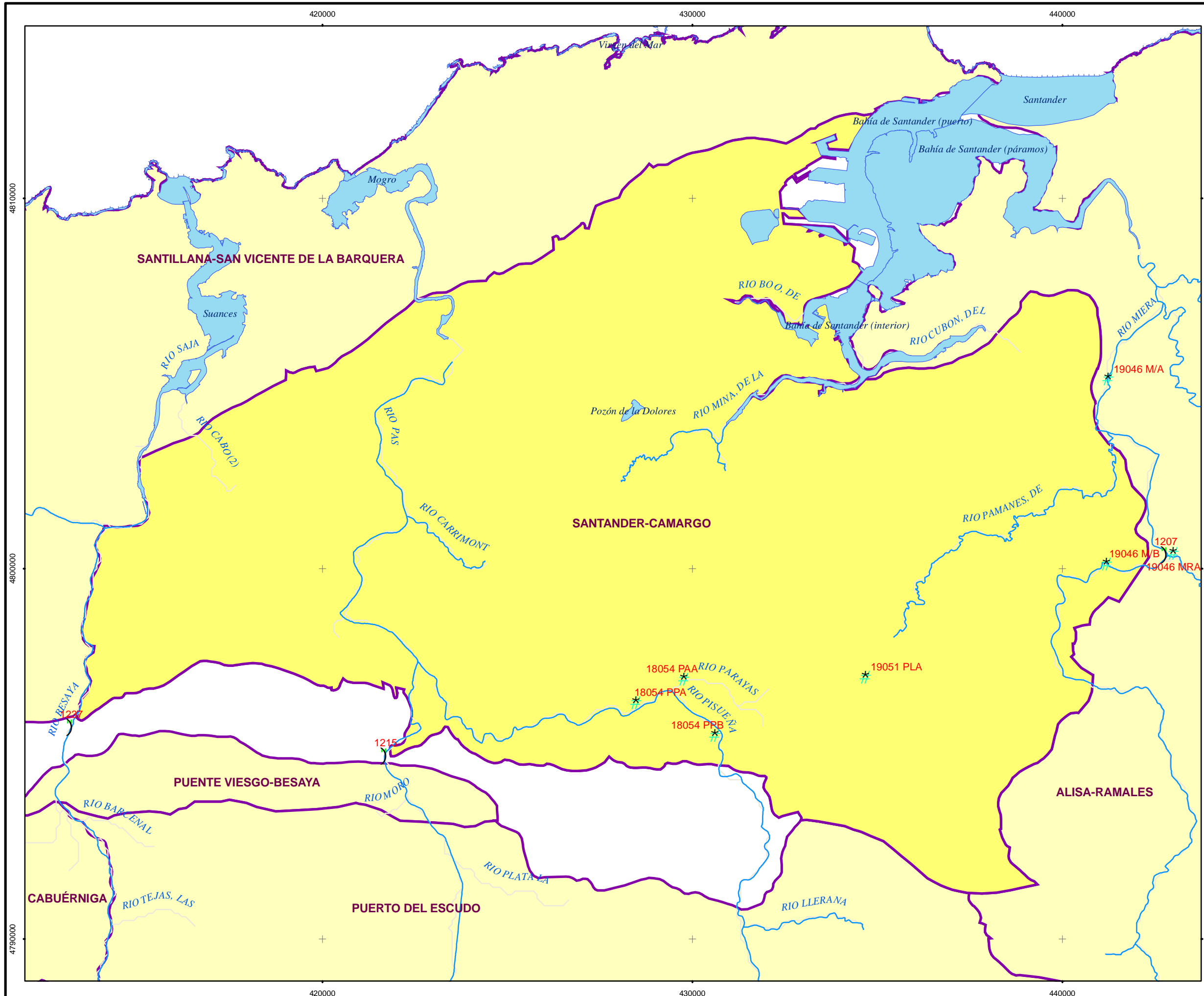
Ningún organismo ha establecido redes de control en esta Masa de Agua Subterránea.

## 2.3 Otra información hidrométrica

Código estación		Observaciones	Datos de Caudal				
Código	Referencia bibliográfica		Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal mínimo (l/s)	Caudal promedio (l/s)	Caudal máximo (l/s)
18054 PAA	Investigación hidrogeológica de la Cuenca Norte de España. PIAS	Aforo en cauce	5	09-1982_09-1983	55	132	341
18054 PPA	"	Aforo en cauce	3	07-1982_10-1982	293	298	307
18054 PPB	"	Aforo en cauce	2	06-1983_09-1983	850	1.232	1.614
19046 M/A	"	Aforo en cauce	3	09-1982_11-1982	998	1.015	1.047
19046 MRA	"	Aforo en cauce	2	06-1983_09-1983	89	154	218
19046 M/B	"	Aforo en cauce	2	06-1983_09-1983	297	790	1.283
19051 PLA	"	Aforo en cauce	3	09-1982_11-1982	126	130	137

**Tabla 2.**

*Datos en estaciones de medida y control hidrométrico*



**LEYENDA**

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

---

**MASA DE AGUA SUPERFICIAL**  
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

---

**ESTACIONES DE CONTROL**

RED de AFOROS

- Estación activa
- Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

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

OTROS DATOS UTILIZADOS

- Redes de otros organismos
- Red histórica del IGME (actualmente inactiva)
- Secciones históricas

### 3. Identificación y caracterización de los tramos de río relacionados con acuíferos

Dentro de la MASb Santander-Camargo se han identificado 5 tramos con relación río-acuífero. Según el estudio del IGME (1984) la MASb drena hacia los principales ríos que la atraviesan. Puesto que históricamente apenas se han realizado aforos en estos cauces, que permitan delimitar con precisión los tramos concretos en los cuales se produzcan esas descargas, se han identificado algunos tramos de forma general a la espera de la realización de estudios de detalle. A continuación se describen estos tramos.

#### 3.1 Identificación y Modelo Conceptual

##### **Tramo Río Pas (016.209.001):**

La relación se ha definido sobre un tramo ganador de 4.063 m de longitud sobre el río Pas a su paso por las *Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense*, en las inmediaciones de Oruña. Se estima que el acuífero carbonatado pudiera descargar de forma directa a este cauce, a falta de los necesarios datos piezométricos del acuífero en las proximidades del río.

El tramo identificado no constituye masa de agua superficial. A escasa distancia, sobre el mismo río, y hacia aguas arriba, se sitúa la MAS con el código ES012092010, clasificada como masa natural con tipología de “Ejes Fluviales Principales Cántabro-Atlánticos Calcáreos”.

Se ha estimado una conexión del tramo con la FGP de *Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de “Santander-Camargo”* en virtud de una conexión del tipo difusa directa. El tramo se debe encontrar en régimen natural modificado.

##### **Tramo Río de La Mina (016.209.002):**

La relación se ha definido sobre un tramo ganador de 10.392 m de longitud sobre este río a su paso por las *Calcarenitas masivas del Aptiense*, en donde se sitúan una serie de manantiales próximos, en general de escaso caudal.

El tramo identificado se relaciona íntegramente con masa de agua superficial (código ES012087010), clasificada como masa natural con tipología de “Ríos Costeros Cántabro-Atlánticos”.

El modelo conceptual es de la conexión mixta difusa directa y por manantiales. El tramo se debe encontrar en régimen natural modificado.



**Tramo Río de Pamanes (016.209.003):**

La relación se ha definido sobre un tramo ganador de 13.816 m de longitud sobre este río, tributario del río Miera, situado al sur de las *Calcarenitas masivas del Aptiense*. A este tramo llegan las descargas de una serie de manantiales que drenan ese acuífero.

El tramo identificado se relaciona íntegramente con masa de agua superficial (código ES012086050), clasificada como masa natural con tipología de “Ríos Costeros Cantabro-Atlánticos”.

En este caso el tramo de río se encuentra a cierta distancia de las surgencias, por lo que el modelo conceptual es el de la descarga puntual por un grupo de manantiales. El tramo se debe encontrar en régimen natural modificado.

**Tramo Río Miera (016.209.004):**

La relación se ha definido sobre un tramo ganador de 1.922 m sobre el río Miera, justo en la zona donde este cauce se aproxima a las *Calcarenitas masivas del Aptiense*. Se estima que el acuífero carbonatado pudiera descargar de forma directa a este cauce, así como a través de algunas surgencias, a falta de los necesarios datos piezométricos del acuífero en las proximidades del río.

El tramo identificado se relaciona íntegramente con masa de agua superficial (código ES012086010), clasificada como masa natural con tipología de “Pequeños Ejes Cantabro-Atlánticos Calcáreos”.

El modelo conceptual es el de la conexión mixta difusa directa y a través de manantiales. El tramo se debe encontrar en régimen natural modificado.

**Tramo Río Parayas (016.209.005):**

La relación se ha definido sobre un tramo ganador de 8.751 m sobre el río Parayas, en virtud de las descargas a través de manantiales de la FGP de *Calizas y dolomías del Jurásico*, en concreto el 190510006 y el 190510007. Se estima que el acuífero carbonatado pudiera descargar también de forma directa a este cauce, a falta del correspondiente estudio de detalle.

El río Parayas no constituye masa de agua superficial pero el río Pisueña al que tributa sí lo es (código ES012092030). Se halla clasificada como masa natural con tipología de “Pequeños Ejes Cantabro-Atlánticos Calcáreos”.

El modelo conceptual que se ha elegido es el de la descarga puntual por un grupo de manantiales. El tramo se debe encontrar en régimen natural modificado.

Código del tramo	Nombre del cauce	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
		Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
016.209.001	Río Pas	-	-	Río	Ejes Fluviales Principales Cántabro-Atlánticos Calcáreos	Masa natural	Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo"
016.209.002	Río de la Mina	ES012087010	-	Río	Ríos Costeros Cántabro-Atlánticos	Masa natural	Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo" + Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo"
016.209.003	Río de Pamanes	ES012086050	-	Río	Ríos Costeros Cántabro-Atlánticos	Masa natural	Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo"
016.209.004	Río Miera	ES012086010	-	Río	Pequeños Ejes Cantabro-Atlánticos Calcáreos	Masa natural	Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo"
016.209.005	Río Parayas	ES012092030	-	Río	Pequeños Ejes Cantabro-Atlánticos Calcáreos	Masa natural	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo"

**Tabla 3.** Identificación de los tramos de ríos conectados

Código del tramo	Nombre del cauce	Modelo conceptual relación río-acuífero	Régimen hidrogeológico	Características del lecho del cauce	Hidrogeología del techo	Génesis de la descarga	Longitud del tramo (m)
016.209.001	Río Pas	Conexión difusa directa	Natural modificado	-	-	intersección del cauce con el nivel piezométrico del acuífero	4.063
016.209.002	Río de la Mina	Conexión mixta difusa directa y por manantiales	Natural modificado	-	-	intersección del cauce con el nivel piezométrico del acuífero + Rebose hidrogeológico por presencia de impermeable de muro	10.392
016.209.003	Río de Pamanes	Descarga puntual por un grupo de manantiales	Natural modificado	-	-	Rebose hidrogeológico por presencia de impermeable de muro	13.816
016.209.004	Río Miera	Conexión mixta difusa directa y por manantiales	Natural modificado	-	-	intersección del cauce con el nivel piezométrico del acuífero + Rebose hidrogeológico por presencia de impermeable de muro	1.922
016.209.005	Río Parayas	Descarga puntual por un grupo de manantiales	Natural modificado	-	-	intersección del cauce con el nivel piezométrico del acuífero + Rebose hidrogeológico por presencia de impermeable de muro	8.751

**Tabla 4.** Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos.

### 3.2 Relación río-acuífero

En el estudio del IGME (1984) las salidas naturales de la MASb a través de manantiales se estimaron de forma general en unos 100 l/s (3,2 hm<sup>3</sup>/año) sin que se conozcan por otro lado las aportaciones directas que recibe cada río que la cruza. En total se han estimado unas aportaciones del orden de los 35-52 hm<sup>3</sup>/año.

No ha sido posible la cuantificación de algunos de los tramos identificados por falta de aforos en sus cauces. Únicamente ha sido posible cuantificar los tramos nº 3, 4 y 5.

#### **Tramo Río de Pamanes (016.209.003) y Río Miera (016.209.004):**

En el estudio del IGME (1984), se realizaron aforos puntuales en los ríos Miera y Revilla con el objetivo de cuantificar posibles descargas de los acuíferos carbonatados a estos ríos, incluyendo los de la MASb vecina Alisas-Ramales (016.210). Afortunadamente la ubicación de estas secciones de aforo, la 19046 M/B, 19046 M/A y la 19046 MRA, ha permitido una cuantificación aproximada de las descargas del acuífero de las *Calcarenitas masivas del Aptiense* al río Miera. Con los datos de caudal medio de estas estaciones se produce una ganancia neta del tramo de 71 l/s, y teniendo en cuenta que el caudal del manantial más importante que drena a este tramo, Medio Cudeyo (19046005), es de unos 35 l/s (IGME 1984), se estima que los 36 l/s restantes pudieran provenir del río de Pamanes (tramo nº 3).

#### **Tramo Río Parayas (016.209.005):**

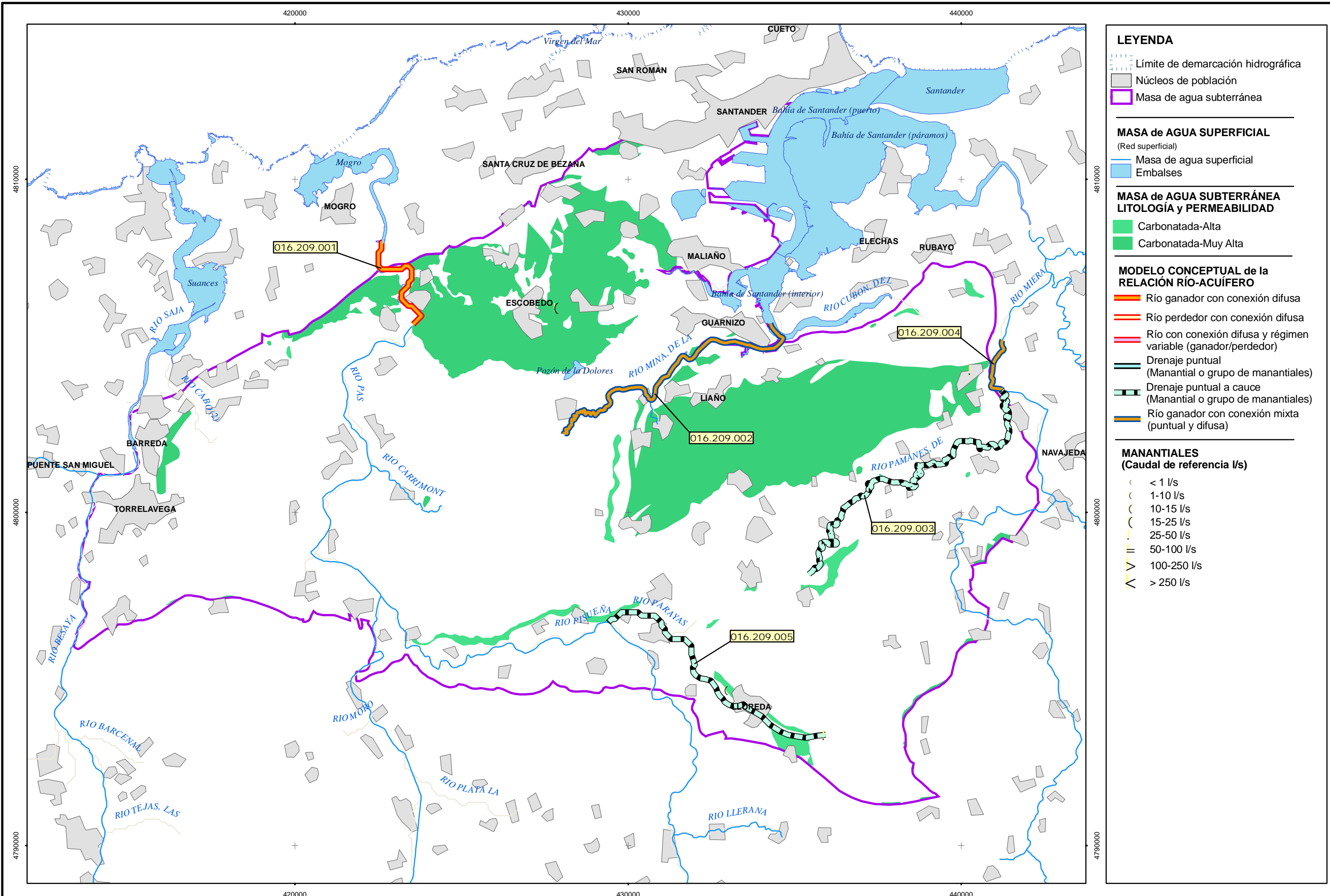
La estación de aforo 18054 PAA ha registrado un caudal medio de 132 l/s para cinco medidas disponibles (NAE=5) entre Sep/82 y Sep/83, con valores en estiaje de 55 l/s (09/09/82 y 22/09/82), y 341 l/s (13/09/83), obteniéndose un valor medio de 150 l/s (NAE=3), que se puede considerar asimilable al valor de la descarga subterránea del acuífero al tramo.

A continuación se presenta la siguiente tabla-resumen:

Código Tramo	Cuantificación				Régimen hidrológico	Observaciones
	Descarga puntual QCD (l/s)	Conexión difusa				
		Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m)	Amplitud de la serie (ASU)	Número de datos (NAE)		
016.209.001	No se dispone de información para cuantificar la relación río-acuífero				Natural modificado	-
016.209.002	No se dispone de información para cuantificar la relación río-acuífero				"	-
016.209.003	36 <sup>(1)</sup>	-	Jun-83/Sep-83	2-3	"	-
016.209.004	35 <sup>(1)</sup>	-	Jun-83/Sep-83	2-3	"	-
016.209.005	150 <sup>(2)</sup>	-	Sep-82 y Sep-83	3	"	-
<sup>(1)</sup>	(IGME 1984)					
<sup>(2)</sup>	Base de datos de hidrometría del IGME					

**Tabla 5.**

*Resumen de la cuantificación río-acuífero*



**LEYENDA**

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

---

**MASA de AGUA SUPERFICIAL**  
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

---

**MASA de AGUA SUBTERRÁNEA**  
**LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD**

- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta

---

**MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO**

- Río ganador con conexión difusa
- Río perdedor con conexión difusa
- Río con conexión difusa y régimen variable (ganador/perdedor)
- Drenaje puntual (Manantial o grupo de manantiales)
- Drenaje puntual a cauce (Manantial o grupo de manantiales)
- Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa)

---

**MANANTIALES**  
(Caudal de referencia l/s)

- < 1 l/s
- 1-10 l/s
- 10-15 l/s
- 15-25 l/s
- 25-50 l/s
- 50-100 l/s
- 100-250 l/s
- > 250 l/s

## 4. Manantiales

En relación con la MASb se han diferenciado cuatro manantiales principales, sobre la base de las especificaciones del estudio del IGME (1984). El resto de las surgencias tienen escaso caudal y presentan poco interés. Únicamente se dispone de algunos datos básicos de estos manantiales.

### 4.1 Manantiales principales

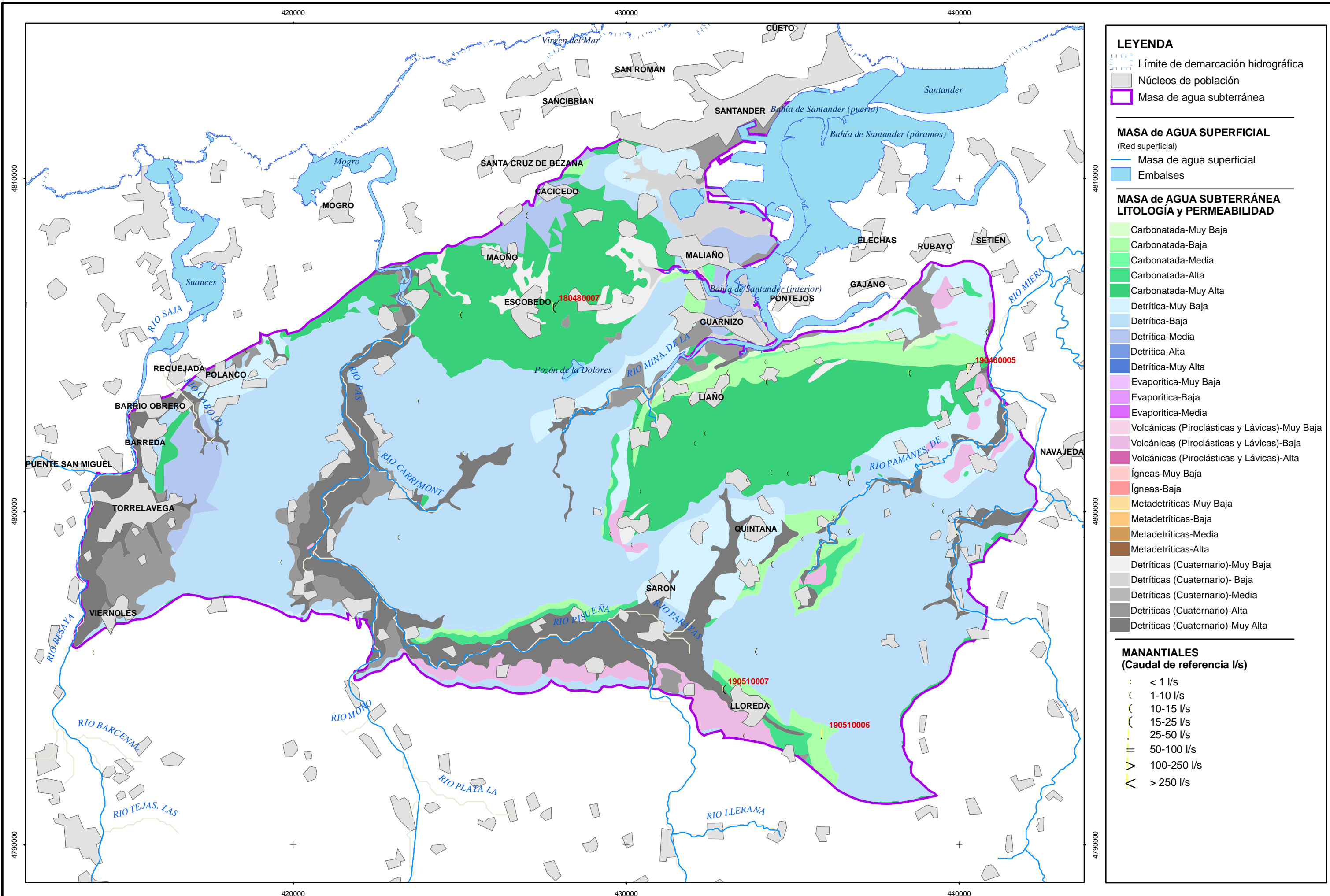
Según el estudio del IGME (1984) los principales manantiales que se encuentran dentro de la MASb Santander-Camargo son Medio Cudeyo (190460005) a 50 m s.n.m. que drenaría el acuífero de *Calcarenitas masivas del Aptiense* en su sector oriental, con un caudal estimado de 35 l/s, y Fuente El Collado (180480007) a 70 m s.n.m. que drenaría el acuífero de *Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense*, con un caudal estimado de 20 l/s. Otros dos manantiales han sido considerados en el desarrollo de la presente memoria, se trata del 190510006 a 290 m s.n.m. con 35 l/s y el 190510007 a 138 m s.n.m. con 15 l/s, que drenarían ambos el acuífero de *Calizas y dolomías del Jurásico*. Un quinto manantial no aparece en la base de datos de puntos de agua del IGME suministrada.

Manantial	Código NIPA (IGME)	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Ubicación			FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica
				Coordenadas UTM Huso 30		Cota (m snm)	
				X	Y		
Medio Cudeyo	190460005	Río Miera	016.209.004	440323	4804266	50	Calcarenitas masivas del Aptiense de "Santander-Camargo"
San Jacinto	190510006	Río Parayas	016.209.005	435936	4793313	290	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo"
Fuente el Collado	180480007	Río de Boo	-	427850	4806146	70	Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de "Santander-Camargo"
Riuco	190510007	Río Parayas	016.209.005	432950	4794670	138	Calizas y dolomías del Jurásico de "Santander-Camargo"
Puente Arce	-	-	-	-	-	-	-

**Tabla 6.** Manantiales principales MASb Santander-Camargo (016.209).

### 4.2 Resto de manantiales

Destacan otros manantiales los cuales drenan materiales carbonatados fundamentalmente, pero también formaciones detríticas y otros materiales diversos, representando en muchas ocasiones niveles piezométricos "colgados". En base al inventario consultado, una buena parte de los manantiales existentes presentan caudales históricos generalmente por debajo de 1 l/s.



## 5. Zonas Húmedas

### 5.1 Identificación y Modelo Conceptual

Se han identificado 3 zonas húmedas asociadas a la MASb Santander Camargo (016.209) no encontrándose ninguna de ellas incluida en ninguna figura de protección medioambiental:

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA		016.209	Santander Camargo	
Zona Húmeda (Nombre)	Código	Categoría	Código Oficial	Observaciones
Pozón de la Dolores	131007	Listado Ramsar	-	Esta zona húmeda está clasificada como humedal por el MMA.
		LIC	-	
		ZEPA	-	
Aeropuerto del Parayas	131008	Listado Ramsar	-	Esta zona húmeda está clasificada como humedal por el MMA.
		LIC	-	
		ZEPA	-	
Marisma de la Ría de Boó	131009	Listado Ramsar	-	Esta zona húmeda está clasificada como humedal por el MMA.
		LIC	-	
		ZEPA	-	

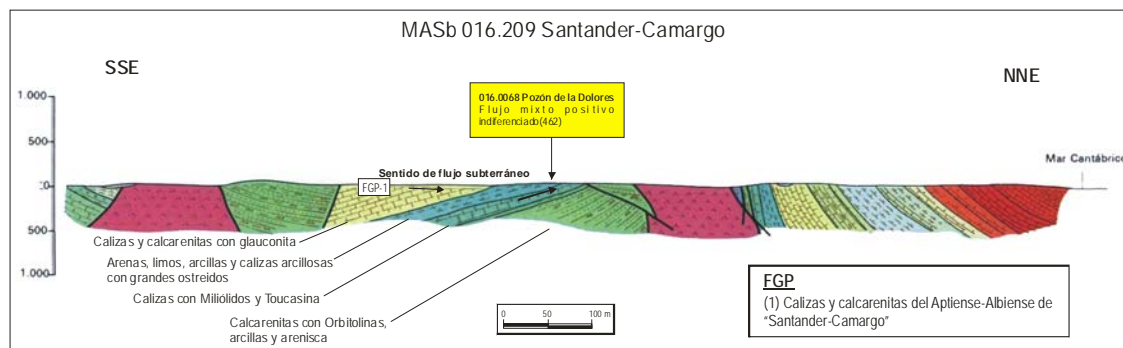
**Tabla 7.** Zonas Húmedas asociadas a la MASb 016.209 (Santander Camargo)

#### - Pozón de la Dolores (0160068)

Se trata de un profunda laguna kárstica que se encuentra alterada por antiguo lavado de mineral de hierro y rellenada parcialmente con residuos mineros. Se sitúa en una zona de prados y plantaciones de eucaliptos con abundante presencia de carrizos.

La geología de la cubeta de origen kárstico se caracteriza por presentar calizas masivas con calcarenitas en la base y arenas, limos y arcillas en el techo.

Los aportes principales tienen lugar a través de surgencias y afloramientos del nivel freático, asociado a las calizas por disolución kárstica.



**Figura 3.** Corte hidrogeológico de la zona húmeda del Pozón de la Dolores. (Modificado de la hoja Magna 34, IGME 1976)



**- Aeropuerto del Parayas (0160069)**

Esta zona húmeda es una antigua marisma fluviomarina prácticamente desaparecida por la construcción del aeropuerto. Se conservan algunos puntos con carrizo, juncales y prados húmedos y en el entorno abundan prados y plantaciones de eucaliptos y pinos.

Se trata de un humedal costero atlántico en zona protegida (estuario sin barrera) cuya cubeta está constituida por depósitos de marisma (fangos, limos y arenas) de elevada permeabilidad.

La alimentación es mareal en una zona saturada de agua, pero que está alterada por diques, terraplenes, urbanización y drenajes. No queda marisma natural propiamente dicha y solamente algunos caños de la margen norte tienen cierto funcionamiento natural.

**- Marisma de la Ría de Boó (0160070)**

Esta marisma es una zona húmeda bastante alterada, con zonas de juncal aisladas de la influencia mareal por diques, carretera y vía del ferrocarril. En el entorno se encuentran prados y plantaciones de eucaliptos.

Al igual que la anterior marisma, éste es un humedal costero atlántico que es un gran estuario abierto, sin barrera y en fondo de ría amplio. Hoy en día está alterado por la construcción de diques, terraplenes, urbanizaciones y drenajes y las plantaciones de eucaliptos contribuyen a la desecación.

La geología de la cubeta y su alimentación son similares a las de la zona húmeda Aeropuerto de Parayas, aunque la alimentación mareal está limitada en gran parte por la construcción de diques.

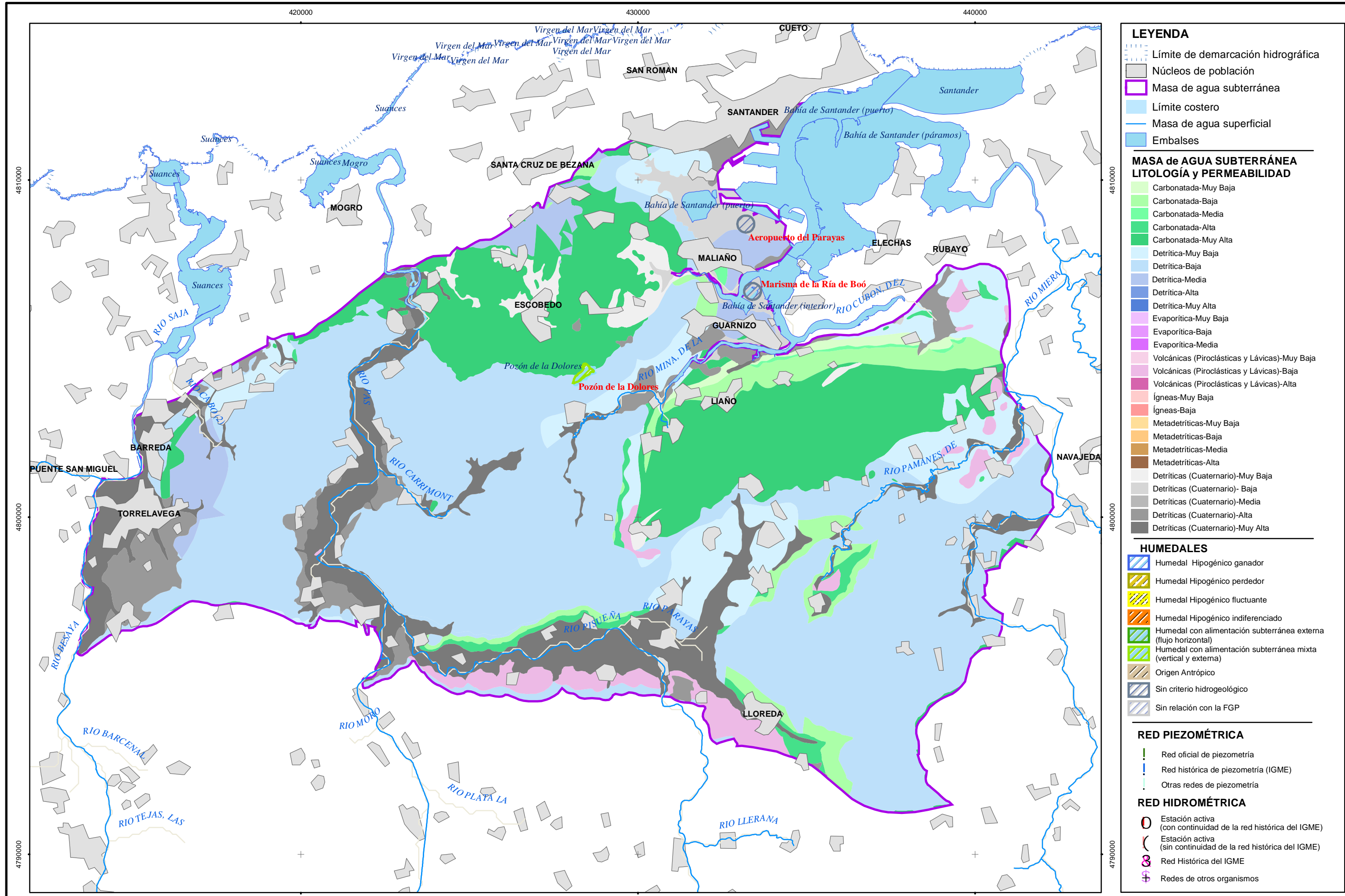
## 5.2 Relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

No existen datos suficientes para realizar una cuantificación de la relación zona húmeda-MASb.

Zona Húmeda (Nombre)	Código	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperíodo	Modelo conceptual relación zona húmeda-MASb	Cuantificación relación zona húmeda-acuífero	Observaciones
Pozón de la Dolores	0160068	Hipogénico externo	Drenaje profundo indiferenciado	Sin información	Flujo mixto positivo indiferenciado	No existen datos concretos sobre la relación zona húmeda-MASb	Esta zona húmeda presenta un régimen hidrológico influenciado funcional a causa de las importantes alteraciones que ha sufrido.
Aeropuerto del Parayas	0160069	Humedal mareal	Drenaje influenciado	Sin información	Sin información	No existen datos concretos sobre la relación zona húmeda-MASb	Esta zona húmeda presenta un régimen hidrológico influenciado funcional a causa de las importantes alteraciones que ha sufrido.
Marisma de la Ría de Boó	0160070	Humedal mareal	Drenaje influenciado	Sin información	Sin información	No existen datos concretos sobre la relación zona húmeda-MASb	Esta zona húmeda presenta un régimen hidrológico influenciado funcional a causa de las importantes alteraciones que ha sufrido.

**Tabla 8.**

*Resumen de la cuantificación zona húmeda-MASb*



## **6. Análisis de la Información Utilizada y Propuesta de Actuaciones**

### *6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos*

Se dispone de muy escasa información de aforos en los ríos que atraviesan la MASb. Únicamente se han podido extraer del estudio del IGME (1984) algunos datos aproximativos referentes a las descargas totales a través de manantiales y hacia los cauces implicados.

En relación a las zonas húmedas identificadas la información disponible hace referencia a las importantes alteraciones que han sufrido estas zonas a causa de la actividad minera y constructiva principalmente y que los han llevado prácticamente a su desaparición

### *6.2 Propuesta de actuaciones*

Se propone la realización de los siguientes trabajos:

- Realizar una campaña de aforos en los tramos identificados para cuantificar cada relación río-acuífero, excepto en el tramo nº 5.
- Considerar algunas de estas secciones como puntos de control foronómico y/o hidrométrico permanentes de la MASb.
- Establecer un punto de control piezométrico en el Pozón de la Dolores.

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
EH016.209.01	423544	4805644	16	Río Pas	Cuantificar el tramo nº 1
EH016.209.02	422603	4808103	13		
EH016.209.03	428069	4802358	31	Río de la Mina	Cuantificar el tramo nº 2
EH016.209.04	434269	4805675	3		
EH016.209.05	435431	4798147	118	Río de Pamanes	Cuantificar el tramo nº 3
EH016.209.06	441219	4803687	22		
EH016.209.07	441219	4803687	22	Río Miera	Cuantificar el tramo nº 4
EH016.209.08	441237	4805172	18		

**Tabla 9.**

*Estaciones de control propuestas*

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Zona Húmeda	Objetivo
EH016.209.09	428437	4804324	164	Pozón de la Dolores	Verificar y cuantificar la relación zona húmeda-MASb así como el grado de alteración de la zona de estudio.

**Tabla 10.**

*Estaciones de control propuestas relación zona húmeda-MASb*

## **7. Referencias Bibliográficas**

- (1) CHC-MMA (2007): Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- (2) DGOH (1998): Estudio de las Unidades Hidrogeológicas 01.09 Castro Urdiales-Ajo y 01.10 Alisas-Ramales (Cantabria). Programa: Actualización inventario recursos subterráneos.
- (3) IGME (1976): Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja: 35 "Santander" (19-04).
- (4) IGME (1983): Investigación hidrogeológica de la Cuenca Norte de España (SANTANDER). PIAS (1ª fase). Sistema acuífero nº 4: Sinclinal de Santander-Santillana y Zona de San Vicente de la Barquera. Unidad Diapirizada de Santander. Sistema acuífero nº 5: Unidad Jurásica al Sur del anticlinal de Las Caldas de Besaya. Wealdense de Cabuérniga y Sistema acuífero nº 6: Complejo calcáreo urgo-aptiense de la zona oriental de Santander.
- (5) IGME (1984): Investigación hidrogeológica de la Cuenca Norte de España. Sector Central (Cantabria).

## **8. Otra Bibliografía de interés**

- (6) IGME (1985): Actualización de la infraestructura hidrogeológica (CANTABRIA). Posibilidades de empleo de las aguas subterráneas en riegos de apoyo y en la protección del medio natural de Cantabria; Relación río-acuífero en los manantiales de Ruento, La Cubera y Valles o Iseña.
- (7) IGME (2006): Mapa Litoestratigráfico 1:200.000.
- (8) MIMAM (2001): Base Documental de los Humedales Españoles.

## **Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida**

**Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.209 Santander-Camargo**

---

Estación de control y medida			Cauce		Régimen hidrológico		MASb (a)		FGP	Tramo relación río-acuífero (b)			Situación geográfica respecto al tramo
Código	Nombre	Tipo	Código	Nombre	Tipo	Observaciones	Código	Nombre		Código	Cauce	Descripción	
<i>Ningún organismo ha establecido redes de control en esta Masa de Agua Subterránea.</i>													



## **Anejo 2. Listado de manantiales**



**Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.209 Santander-Camargo**

Masa de aguas subterránea asociada ( <i>Codmsbt_def</i> )		016.209	Santander-Camargo			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica ( <i>Cod_demar_id</i> )		016	Cantábrico			
Código del manantial ( <i>Cod_mant</i> )	Código IGME del manantial ( <i>Codigme_mant</i> )	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME ( <i>Usoigme_mant</i> ) ( <i>Uso_mant</i> )
		Coordenadas UTM-Huso 30 ( <i>CoorX_mant</i> )	Coordenadas UTM-Huso 30 ( <i>CoorY_mant</i> )	Cota del manantial ( <i>Cota_mant</i> )	Caudal histórico IGME ( <i>Qhistigme_mant</i> )	
016.209.0005	180480006	425051	4805916	45	10,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
016.209.0006	190450008	436400	4801054	100	6,11	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0007	190460010	438524	4804167	80	6,11	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0008	190450009	436699	4800878	120	5,00	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0009	190460001	439687	4799815	80	5,00	aguas minero-medicinales ( no de bebida envasada)
016.209.0010	190460019	439925	4799400	95	5,00	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0011	190450006	434380	4798432	140	3,89	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0012	190450007	436711	4799404	160	3,06	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0013	190460011	440832	4805405	10	3,06	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0014	180440009	427024	4808900	60	2,00	ganadería
016.209.0015	190450010	435550	4800983	100	2,00	NO SE UTILIZA
016.209.0016	190450014	433054	4804186	40	2,00	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0017	190450015	434226	4803903	80	2,00	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0018	190510011	433908	4795812	300	2,00	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0019	180520008	414000	4795770	150	1,00	desconocido

**Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.209 Santander-Camargo**

Masa de aguas subterránea asociada ( <i>Codmsbt_def</i> )		016.209	Santander-Camargo			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica ( <i>Cod_demar_id</i> )		016	Cantábrico			
Código del manantial ( <i>Cod_mant</i> )	Código IGME del manantial ( <i>Codigme_mant</i> )	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME ( <i>Usoigme_mant</i> ) ( <i>Uso_mant</i> )
		Coordenadas UTM-Huso 30 ( <i>CoorX_mant</i> )	Coordenadas UTM-Huso 30 ( <i>CoorY_mant</i> )	Cota del manantial ( <i>Cota_mant</i> )	Caudal histórico IGME ( <i>Qhistigme_mant</i> )	
016.209.0020	190450011	434852	4801151	140	1,00	NO SE UTILIZA
016.209.0021	190460006	440224	4804384	100	1,00	desconocido
016.209.0022	190450012	434353	4801180	140	0,56	NO SE UTILIZA
016.209.0023	190510009	433538	4793267	160	0,56	NO SE UTILIZA
016.209.0024	190450004	436215	4799806	100	0,28	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0025	190450005	435286	4799186	100	0,28	NO SE UTILIZA
016.209.0026	190450013	433627	4800960	120	0,28	NO SE UTILIZA
016.209.0027	190450016	434181	4804503	20	0,28	NO SE UTILIZA
016.209.0028	190460002	439514	4800016	120	0,28	NO SE UTILIZA
016.209.0029	190460003	439216	4800217	140	0,28	NO SE UTILIZA
016.209.0030	180520006	414550	4796443	110	0,17	desconocido
016.209.0031	180480004	429517	4799324	100	0,14	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
016.209.0032	180480002	430431	4800612	60	0,11	desconocido
016.209.0033	180470022	419643	4798482	160	0,06	desconocido
016.209.0034	180470065	422550	4801750	50	0,06	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)

**Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.209 Santander-Camargo**

Masa de aguas subterránea asociada ( <i>Codmsbt_def</i> )		016.209	Santander-Camargo			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica ( <i>Cod_demar_id</i> )		016	Cantábrico			
Código del manantial ( <i>Cod_mant</i> )	Código IGME del manantial ( <i>Codigme_mant</i> )	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME ( <i>Usoigme_mant</i> ) ( <i>Uso_mant</i> )
		Coordenadas UTM-Huso 30 ( <i>CoorX_mant</i> )	Coordenadas UTM-Huso 30 ( <i>CoorY_mant</i> )	Cota del manantial ( <i>Cota_mant</i> )	Caudal histórico IGME ( <i>Qhistigme_mant</i> )	
016.209.0035	190450002	432367	4802355	45	0,06	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
016.209.0036	180470018	421079	4805721	50	0,03	desconocido
016.209.0037	180470019	423774	4803325	80	0,03	desconocido
016.209.0038	180470020	422831	4801512	80	0,03	desconocido
016.209.0039	180470021	423165	4799226	200	0,03	desconocido
016.209.0040	180470063	417580	4802100	40	0,03	abastecimiento a núcleos urbanos
016.209.0041	180480003	430166	4799010	110	0,03	desconocido
016.209.0042	190450001	432062	4802048	100	0,03	desconocido
016.209.0043	190450003	431923	4803283	90	0,03	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
016.209.0044	180460025	416460	4799693	57	0,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
016.209.0045	180470070	417700	4801940	40	0,00	desaladora para uso urbano
016.209.0046	180470072	418587	4804839	60	0,00	desaladora para uso urbano
016.209.0047	180480001	430342	4802864	60	0,00	desconocido
016.209.0048	180480005	425107	4801740	50	0,00	desconocido