

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO**

**DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS**

**SERVICIO GEOLOGICO S-2817003 C**

**ORGANISMO COLABORADOR :**

**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**CLAVE : 21.820.035/0411**

**ESTUDIO 07/88**

**DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS  
DEL TERRITORIO PENINSULAR E ISLAS BALEARES  
Y SINTESIS DE SUS CARACTERISTICAS**

**CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA**

**MEMORIA, PLANOS Y FICHAS**

DIRECCION DEL ESTUDIO

BERNARDO LOPEZ-CAMACHO Y CAMACHO - Dirección General de Obras Hidráulicas

ALFREDO IGLESIAS LOPEZ - Instituto Geológico y Minero de España

EQUIPO DE COORDINACION POR PARTE DE LA ADMINISTRACION

ALFREDO IGLESIAS LOPEZ - Instituto Geológico y Minero de España

BERNARDO LOPEZ-CAMACHO Y CAMACHO - Dirección General de Obras Hidráulicas

FERNANDO OCTAVIO DE TOLEDO Y UBIETO - Dirección General Obras Hidráulicas

AMABLE SANCHEZ GONZALEZ - Dirección General de Obras Hidráulicas

OFICINA TECNICA COLABORADORA : EPTISA

ALBERTO BATLLE GARGALLO - Geólogo

FELIPE GARCIA BERRIO - Ingeniero de Caminos

JOSE MIGUEL VICENS HUALDE - Ingeniero Agrónomo

Ejemplar n.º 01

37036

GRUPO DE TRABAJO DE LA CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA

**POR PARTE DE LA ADMINISTRACION**

ANTONIO ALTADILL TORNE - Confederación Hidrográfica del Norte de España

FRANCISCO ARQUER PRENDES-PANDO - Instituto Geológico y Minero de España

FERNANDO OCTAVIO DE TOLEDO Y UBIETO - Dirección General Obras Hidráulicas

MIGUEL DEL POZO GOMEZ - Instituto Geológico y Minero de España

BLANCA SAHUN ARTIGA - Dirección General de Obras Hidráulicas

**OFICINA TECNICA COLABORADORA : EPTISA**

ARIANE ALVAREZ SECO

ALBERTO BATLLE GARGALLO

BLANCA ROSA GARCIA Y GARCIA DE ANDOAIN

MANUEL ROLANDI SANCHEZ-SOLIS

## INDICE

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS
  
2. CARACTERISTICAS GENERALES
  - 2.1. MARCO GEOGRAFICO
  - 2.2. POBLACION Y ECONOMIA
  - 2.3. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL
  
3. HIDROGEOLOGICA
  - 3.1. GEOLOGIA GENERAL
  - 3.2. CRITERIOS DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS
  - 3.3. ACUIFEROS CON PERMEABILIDAD POR FISURACION Y KARSTIFICACION
  - 3.4. ACUIFEROS CON PERMEABILIDAD POR POROSIDAD
  
4. RECURSOS Y EXPLOTACIONES
  - 4.1. RECURSOS RENOVABLES
  - 4.2. USOS DEL AGUA SUBTERRANEA
  
5. ZONAS CON PROBLEMAS DE CANTIDAD
  
6. CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
  
7. NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL
  - 7.1. TENDENCIAS
  - 7.2. NORMATIVA

**ANEJOS**

1. BIBLIOGRAFIA
2. FICHAS RESUMEN DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS
3. FICHAS RESUMEN DE LAS PRINCIPALES OBRAS CONSULTADAS

**PLANO**

MAPA DE DELIMITACION DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS  
POLIGONALES DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

**MEMORIA**

## 1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

La entrada en vigor de la Ley de Aguas el 1 de Enero de 1.986 incorpora la novedad importante respecto a la legislación anterior de declarar el dominio público de las aguas subterráneas. A lo largo del articulado de la nueva ley y de su desarrollo reglamentario, se explicitan los numerosos preceptos derivados de esta novedad, lo que supone a la vez un nuevo y decisivo enfoque de la investigación, control, conservación, administración y gestión de los acuíferos existentes en el Territorio Peninsular e Islas Baleares.

De acuerdo con esto, se sientan los preceptos que desde ahora deben regir el régimen de concesiones de las aguas subterráneas, la constitución de Comunidades de usuarios de este tipo de recursos hídricos, el tratamiento y gestión espacial de los acuíferos sobreexplotados y la protección de la calidad de las aguas subterráneas, entre otros temas de interés y actualidad. Asimismo, se establece la inclusión y tratamiento de los acuíferos en la Planificación Hidrológica, orientando la acción hacia el aprovechamiento conjunto de los recursos superficiales y subterráneos.

Las competencias en los aspectos citados en el párrafo anterior pasan a los Organismos de Cuenca, que quedan encargados de la administración y control del dominio hidráulico.

La finalidad del presente estudio consiste en hacer operativa toda la información existente sobre las aguas subterráneas, para su utiliza

ción por los Organismos de Cuenca, con vistas a su administración y gestión, de acuerdo con la Ley de Aguas, así como a su correcta consideración en los Planes Hidrológicos.

En los casos en que ha sido posible y los problemas planteados lo requerían, se propone una primera normativa respecto a la utilización de las aguas subterráneas en una unidad hidrogeológica concreta. En otros casos se dan recomendaciones generales aplicables a las unidades hidrogeológicas con problemática común.

El estudio ha consistido básicamente en la definición detallada de las principales unidades hidrogeológicas dentro de cada una de las Cuencas Hidrográficas existentes, distinguiéndose dentro de cada unidad hidrogeológica aquellos acuíferos que, por sus características específicas o por constituir elementos bien individualizados, puedan ser susceptibles de ser analizados por separado.

Cada una de las Unidades Hidrogeológicas ha sido objeto de una monografía en forma de ficha, con un formato común para todo el territorio, en la que se recogen los datos más significativos: identificación, litología, límites, parámetros hidráulicos, calidad, funcionamiento hidrogeológico, usos del agua, contaminación, problemas planteados, etc.

Cada ficha va acompañada de un plano que permite su correcta delimitación y, a la vez, se relacionan las coordenadas de los puntos que definen una línea poligonal que enmarca la Unidad Hidrogeológica, de forma provisional hasta tanto no se realicen estudios de mayor detalle.

Todas y cada una de las Unidades Hidrogeológicas, así como sus poligonales envolventes, se han reflejado en un plano de síntesis que abarca toda la Cuenca a la escala 1:500.000.

En las Cuencas Norte se han diferenciado 24 Unidades Hidrogeológicas de importancia variable según sus recursos hidráulicos y de su utilización futura, dado el aumento de la demanda en zonas densamente pobladas y con fuerte expansión industrial y de la importancia que están cobrando las aguas subterráneas como alternativa para diversos usos, en sustitución de las aguas superficiales, fuertemente contaminadas.

La metodología utilizada en el redactado de los distintos epígrafes de las fichas, tiene un fundamento estrictamente bibliográfico. Sólo se han elaborado algunos datos correspondientes a Unidades que han sufrido alguna transformación en sus límites, impuesta por la nueva filosofía derivada de la Ley de Aguas.

Siempre que ha sido posible se han considerado los datos de todos los organismos relacionados de alguna manera con las aguas subterráneas de la Cuenca. En especial se han utilizado los datos de diversos informes parciales del SGOP, de la C.H. del Norte, de la CADEM-EVE y del IGME, que cubren prácticamente toda la Cuenca. En sus diversas zonas respectivas, se han considerado los datos de las Diputaciones de Guipuzcoa, Alava y Vizcaya.

Asimismo, han sido de interés los datos de organismos provinciales o regionales y algunos de los numerosos Ayuntamientos que se abastecen con aguas subterráneas.

Otros organismos cuyos estudios han sido consultados han sido IRY-DA, ICONA, Jefatura de Minas, Universidades, Empresas de perforación, etc.

La Memoria presente pretende ser una síntesis de la labor realizada y reflejar las características generales de la Cuenca. Los distintos capítulos cubren los trazos generales de la Cuenca en distintas partes. En una primera, se resumen las características generales: geografía física, población, economía, climatología e hidrología superficial y regulación. La segunda parte, más estrictamente hidrogeológica, pasa revista a la Geología general, los distintos tipos de acuíferos y su distribución espacial, las zonas con acuíferos aislados o sin acuíferos y los criterios de delimitación seguidos para la definición de las Unidades Hidrogeológicas.

La tercera parte está dedicada a los recursos renovables y a los usos actuales y futuros de aguas subterráneas y a las zonas en las que se han planteado ya, o se prevé que se planteen problemas de falta de recursos o sobreexplotación.

El capítulo siguiente resume la calidad natural y la distribución espacial de las distintas facies químicas, haciendo especial énfasis en

los problemas de contaminación ya detectados o previsibles en función de la situación de los focos potencialmente contaminantes.

Prácticamente todas las aguas analizadas se consideran aptas para los distintos tipos de demanda.

Los problemas de calidad suelen darse por infiltración de aguas superficiales contaminadas en los acuíferos calcáreos muy vulnerables debido a su naturaleza kárstica.

Por fin, en la última parte, se establecen las líneas generales que debe seguir la normativa que racionalice la explotación y el control de las aguas subterráneas en cumplimiento del mandato derivado de la Ley de Aguas y su desarrollo reglamentario. Todo ello sin perjuicio de que en cada ficha concreta que así lo requiera, se especifique la recomendación de normativa correspondiente.

Como una de las conclusiones derivadas del trabajo se hace una valoración de las lagunas existentes en la información disponible acerca de las Unidades Hidrogeológicas, proponiéndose las actuaciones necesarias para completarlas y/o actualizarlas en su caso.

Como Anejos a la Memoria se incluyen un apartado de la Bibliografía básica de la Cuenca y un resumen de las fichas con las características generales sintetizadas en una hoja de formado DIN A 4.

## 2 CARACTERISTICAS GENERALES

### 2.1 MARCO GEOGRAFICO

Las Cuencas Norte comprenden una superficie de 53.800 km<sup>2</sup>, abarcando el territorio que se extiende desde la costa atlántica hasta las estribaciones de los Pirineos Occidentales. Los límites quedan definidos al N y al O por el Cantábrico y el Atlántico, respectivamente, mientras que los relieves montañosos de la Cordillera Cantábrica y Montes de León y la frontera con Portugal dan el límite meridional. Las Cuencas quedan delimitadas al E por la terminación occidental de la Cadena Pirenaica.

La orografía es accidentada y desigual, con cumbres que superan los 2.500 m en la zona de los Picos de Europa (Torre Cereda, 2.648 m, Peña Santa, 2.589 m). La morfología característica es la de un relieve con fuertes pendientes y valles encajados, que reflejan tanto la disposición estructural como las diferentes litologías sobre las que se desarrollan.

Administrativamente comprende las siguientes Comunidades Autónomas y provincias:

- Galicia (La Coruña, Pontevedra, Orense y Lugo)
- Asturias (Asturias)
- Castilla-León (parte de las provincias de León y Burgos)
- Cantabria (Santander)
- País Vasco (Vizcaya, Guipuzcoa y parte de la provincia de Alava)
- Navarra (la zona norte de la provincia de Navarra)

Desde el punto de vista hidrográfico se encuentra dividida en tres sectores: el occidental, que coincide prácticamente con la Comunidad de Galicia, el central que abarca la Comunidad de Asturias, la vertiente norte de Castilla-León y la Comunidad de Cantabria, y el sector oriental, que comprende las vertiente Norte de País Vasco y Navarra.

## 2.2. POBLACION Y ECONOMIA

La población de las Cuencas Norte se asienta en un gran número de pequeños núcleos urbanos concentrados en la franja costera principalmente, y en capitales de provincia y áreas industriales localizadas en los valles (Torrelavega, Mondragón, Duranguesado, Avilés, Gijón, etc.), mientras que en algunas zonas montañosas la densidad de población no supera los 10 hab./km<sup>2</sup> frente a la densidad media de la Cuenca, de 125 hab./km<sup>2</sup>.

Las principales fuentes de riqueza de la cuenca se basan en la industria, servicios, ganadería (principalmente, vacuno) y pesca. La agricultura está fundada en pequeñas explotaciones familiares.

Las actividades industriales más desarrolladas en las cuencas son las relacionadas con minería, industrias alimentarias y astilleros.

## 2.3. CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA SUPERFICIAL

El clima de las Cuencas Norte es muy heterogéneo como consecuencia de la topografía del terreno y la proximidad al mar.

La precipitación media anual oscila entre 800 mm en la costa y 1.800 mm en Santiago de Compostela, con máximos relativos en Abril-Agosto.

Las temperaturas medias anuales son de 9°C en las zonas montañosas y de 14°C en las zonas de interior. Es frecuente, en los meses de invierno, la presencia de nieves en las cumbres de la Cordillera Cantábrica, Montes de León y Pirineo occidental.

En general, la mayor parte de las Cuencas Norte gozan de un clima que puede ser clasificado como templado-húmedo.

No obstante, hay que tener en cuenta que, debido a la existencia de valles profundos en los macizos montañosos, hay gran variedad de áreas microclimáticas con características muy peculiares.

No existe una red hidrográfica jerarquizada, al no ser una cuenca única sino un conjunto de cuencas. Los numerosos ríos existentes están clasificados según las condiciones geomorfológicas y climáticas. En un primer grupo se encuadran los ríos de carácter típicamente torrencial, con recorrido corto, grandes avenidas en época de lluvia y gran número de afluentes. Entre los pertenecientes a este grupo, los más importantes son el Narcea, Nalón y Navia en Asturias, Deva, Besaya, Nansa y Pas en Santander, Oria, Deva, Urola, Urumea y Nervión en País Vasco.

El segundo grupo de ríos está constituido por ríos de mayor longitud, de mayor caudal de base y menor oscilación estacional. A este grupo pertenecen el Miño y su afluente, el Sil.

La capacidad actual de las obras de regulación en las cuencas es del orden de  $9.100 \text{ Hm}^3$ , con lo que se obtiene un volumen regulado de  $15.400 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Las cuencas del Norte incluyen una buena parte de los excedentes de agua del país, pero con una distribución irregular que se caracteriza por encontrarse concentrada en el Noroeste, mientras en la parte oriental de la cuenca, con mayor densidad de industria y población, incluso ha sido necesario importarla agua de la Cuenca del Ebro (Trasvase Ebro - Besaya y Abastecimiento de Bilbao)

El número total de embalses es de 46, todos ellos de capacidad media o pequeña.

Los usos del agua se reparten en  $925 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para abastecimiento y  $580 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para riego, con unas disponibilidades mínimas que superan los  $10.000 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

La demanda urbana e industrial, en general, se cubre con aguas superficiales pero que proceden, en muchos casos, de los manantiales, que constituyen el origen histórico de la mayor parte de los abastecimientos.

En cuanto a los recursos de agua subterránea, se estiman en una media de  $2.200 \text{ Hm}^3/\text{año}$  frente a unas explotaciones que no superan los  $100 \text{ Hm}^3/\text{año}$ , destacándose el carácter excedentario, en conjunto, de estas Cuencas.

### 3. HIDROGEOLOGIA

#### 3.1. GEOLOGIA GENERAL

La Cuencas Norte se disponen en una banda alargada en la que afloran materiales geológicos muy diversos (cronológica y litológicamente) dispuestos en diferentes estructuras tectónicas.

Se pueden distinguir los siguientes dominios o sectores:

##### Macizo galaico:

Caracterizado por afloramientos de rocas ígneas y terrenos precámbricos y paleozoicos, frecuentemente metamorfizados, cuyas características hidrogeológicas no presentan un interés regional. Existe una tectónica de fractura de edad neógena-cuaternaria, que se refleja en una estructura en bloques muy desarrollada, lo que da origen a un conjunto de cuencas de rellenos terciarios (arcillas y arenas con capas lignitíferas). La permeabilidad del conjunto de los terrenos es generalmente baja a excepción de la formación calcárea de "calizas de Vegadeo", que afloran de modo aislado.

##### Zona Asturoccidental-Leonesa:

Caracterizada por el dominio de estructuras hercínicas (región de pliegues y mantos), en la que los terrenos de interés acuífero se sitúan en los episodios carbonatados del Cámbrico y Carbonífero que llegan a alcanzar grandes espesores y afloran intercalándose con terrenos imper-

meables paleozoicos (pizarras y cuarcitas). La permeabilidad es de carácter secundario, por fracturación y karstificación.

#### Zona Cantábrica:

Comprende gran parte de Asturias y Santander. Es una zona montañosa caracterizada por el gran desarrollo de rocas carbonatadas, estructuralmente integradas en la región de "Picos de Europa".

Las formaciones calcáreas, dispuestas en escamas apiladas, de edad paleozoica, presentan grandes espesores y unas buenas condiciones hidrogeológicas. La karstificación está muy desarrollada y hay que destacar la rápida respuesta de estos acuíferos a las lluvias.

En su mayor parte son muy poco conocidos debido a la escasa explotación a que se les somete.

#### Orla Cantábrica:

Situada en la costa asturiana, comprende una serie de materiales meso-terciarios donde se localizan las zonas de interés hidrogeológico, tanto mayor en cuanto que corresponden a áreas densamente pobladas, con una gran demanda de agua (Avilés, Gijón y Villaviciosa).

#### Zona de influencia pirenaica (región vasco-cantábrica):

Corresponde al sector oriental de las Cuencas Norte. Comprende un conjunto de materiales mesozoicos y terciarios que estructuralmente conforman la terminación occidental del Pirineo, y cuya disposición en pliegues de dirección ONO-ESE da como resultado una configuración hidrogeoló-

gica de sistemas aislados, principalmente calcáreos, intercalados entre materiales semipermeables a impermeables.

La mayor parte de las Cuencas Norte está constituida por zonas sin acuíferos o con acuíferos de carácter local y aislado. La superficie ocupada por acuíferos de interés regional sólo alcanza un 13% del total de las Cuencas, encontrándose fundamentalmente en las zonas central y oriental de la Cuenca. Fuera de esas zonas existen acuíferos aislados (como es el caso de Galicia y parte occidental de Asturias) que no pueden considerarse como Unidades Hidrogeológicas a la escala de la presente síntesis.

Los acuíferos de estas cuencas se asientan en materiales calcáreos, principalmente del Jurásico, Cretácico y Carbonífero. Otros acuíferos de menor entidad se localizan en materiales detríticos terciarios y en zonas volcánicas alteradas y fracturadas. En Galicia las zonas permeables están ligadas a zonas de alteración y fracturación de materiales ígneos y metamórficos, algunas cuencas detríticas reducidas y la formación llamada "calizas de Vegadeo".

En las restantes Comunidades Autónomas de la Cuenca las zonas permeables se ubican en materiales calcáreos. En el caso de Asturias tienen especial importancia los terrenos paleozoicos (calizas de Montaña y calizas precarboníferas), que presentan una particular complejidad debido a la tectonización que han sufrido.

### 3.2. CRITERIOS DE DELIMITACION DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca Norte se encuentran concentradas en las zonas central y oriental de la misma, en las Comunidades de Asturias, Cantabria y País Vasco.

El criterio principalmente seguido para separar las Unidades Hidrogeológicas es el carácter litológico y la disposición estructural, en la mayoría de los casos.

Debido al bajo grado de explotación de las aguas subterráneas ha sido posible utilizar, como criterio de delimitación, el funcionamiento hidráulico, en función de las subcuencas que recogen el drenaje principal. En las Unidades costeras se ha tomado como límite la propia línea de costa.

Prácticamente todas las Unidades se integran completamente dentro de la Cuenca Norte. Únicamente la Unidad de Aralar se encuentra compartida con la Cuenca del Ebro.

La mayoría de los acuíferos presentan una litología calcárea con procesos de disolución y karstificación (muy desarrollada en algunos casos). Otras unidades presentan características de acuíferos detríticos, e incluso hay un caso particular de Unidad ubicada en rocas volcánicas alteradas.

Así, se han llegado a delimitar 24 Unidades Hidrogeológicas cuya situación y características se resumen en el Plano de Síntesis, y cuya lista se adjunta a continuación.

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS - CUENCA NORTE (01)

- 01.01 SAN SEBASTIAN
- 01.02 TOLOSA
- 01.03 IZARRAITZ
- 01.04 NAVARNIZ
- 01.05 OIZ
- 01.06 MUNGUIA-MALZAGA
- 01.07 ARALAR-ULZAMA (EBRO 09.13)
- 01.08 AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA
- 01.09 CASTRO URDIALES-AJO
- 01.10 ALISA-RAMALES
- 01.11 SANTANDER-CAMARGO
- 01.12 PUERTO DEL ESCUDO
- 01.13 CABUERNIGA
- 01.14 PUENTE VIESGO-BESAYA
- 01.15 SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
- 01.16 LLANES-RIBADESELLA
- 01.17 PICOS DE EUROPA-PANES
- 01.18 REGION DEL PONGA
- 01.19 VILLAVICIOSA
- 01.20 LLANTONES
- 01.21 PINZALES-NOREÑA
- 01.22 OVIEDO-CANGAS DE ONIS
- 01.23 PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA
- 01.24 SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
- 01.99 ACUIFEROS AISLADOS O BAJA PERMEABILIDAD

### 3.3. ACUIFEROS CON PERMEABILIDAD POR FISURACION Y KARSTIFICACION

La mayor parte de los acuíferos de las Cuencas Norte se ubican en terrenos carbonatados de diversas edades y litologías, siendo además los que presentan un mayor volumen de recursos.

El diferente grado de desarrollo de las calizas condiciona el interés de las diversas Unidades, funcionando unas como acuíferos independientes con muy buenas expectativas hidrogeológicas, mientras que otras constituyen acuíferos aislados o colgados de menor interés. A menudo los frecuentes cambios de facies (en la vertical y en la horizontal), variaciones de potencia, complejidad estructural (escamas tectónicas) y el funcionamiento en régimen kárstico complican extraordinariamente el comportamiento de las Unidades.

Los niveles acuíferos principales son:

#### Calizas paleozoicas (precarboníferas y carboníferas):

Bajo la denominación de Pc se han agrupado dos tipos de formaciones calcáreas paleozoicas; calizas precarboníferas y calizas carboníferas. Las primeras engloban cuatro formaciones independientes: (Calizas de Láncara o Vegadeo, Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás), separadas por materiales impermeables, aunque en ocasiones entren en contacto por procesos tectónicos.

Litológicamente están formadas por un conjunto calco-dolomítico de potencia variable, aflorante a lo largo de la estructura del Anticlinal

del Narcea, entre Avilés y Oviedo y el límite provincial entre Asturias y León.

Las calizas carboníferas se localizan en la región de Picos de Europa s.l. y corresponden a la facies conocida como formación "Calizas de Montaña".

La potencia oscila entre los 500 m, al N del Aramo y los 2.500 m en Picos de Europa.

La estructura es muy compleja, desde pliegues verticales a apilamiento en escamas, que unas veces constituyen límites hidrogeológicos (como en el embalse de Jocicas) o, la mayor parte de las veces, favorecen el drenaje dando lugar a surgencias en zonas topográficamente favorables.

El conjunto rocoso es permeable (por fisuración y karstificación); no obstante, pueden presentarse intercalados tramos de pizarras y areniscas que se comportan como impermeable-semipermeable.

El comportamiento es muy variable, desde libre a confinado, siendo en ocasiones multicapa.

La utilización de los recursos es muy escasa. Únicamente hay captados algunos manantiales para abastecimiento y, en su mayor parte, hay un uso no-consuntivo para pequeñas centrales hidroeléctricas. En algunos puntos hay aprovechamientos de manantiales para instalaciones balnearias (Pte. Viesgo y Caldas de Besaya).

Calizas y dolomías jurásicas:

Se encuentran en la zona de la Orla Cantábrica y en la zona de influencia pirenaica.

Los niveles son dolomías, calizas y carniolas del Lías-Dogger, con una potencia entre 160 y 280 m. Los límites impermeables suelen venir definidos por materiales triásicos de baja permeabilidad.

La importancia de estos niveles reside tanto en sus buenas características hidrogeológicas como en que constituyen el asiento de zonas de importante concentración humana e industrial (Gijón, Avilés, Villaviciosa, Reinosa y Caldas de Besaya).

Afloramientos aislados de calizas jurásicas se encuentran también en la zona oriental de las Cuencas Norte (Izarraitz, Tolosa) asociados hidráulicamente a materiales permeables cretácicos.

Estos acuíferos están en general poco explotados. Los datos referidos a tipo y grado de uso pueden encontrarse en las respectivas fichas-resumen.

Los parámetros hidráulicos hallados son puntuales, con valores de unos  $150 \text{ m}^2/\text{día}$  para la transmisividad y caudales de explotación de 5 l/s a 40 l/s, aunque en algún punto se han extraído 115 l/s (datos de sondeos).

#### Calizas y dolomías cretácicas:

Se localizan principalmente en la zona de influencia pirenaica (País Vasco, Navarra y Santander). En la zona Cantábrica los afloramientos están restringidos al área de Oviedo-Pola-Cangas de Onís y suelen ir asociados a facies más detríticas.

En conjunto, se trata de las facies de calizas arrecifales urgonianas del Cretácico Inferior, masivas, con rápidos cambios laterales de facies, y los tramos calcáreos de Cretácico superior. La permeabilidad de todos estos materiales es elevada, debido al amplio desarrollo kárstico que presentan.

#### Calcarenitas y calizas arenosas cretácicas:

Afloran en la zona Cantábrica (acuíferos costeros y zona oriental de Santander). Se trata de calcarenitas dolomitizadas, calizas y calizas arenosas.

Están asociadas hidráulicamente a niveles calizos del Cretácico (Cc) y calcareníticos del Paleógeno.

Están representadas en la Cuenca Central Asturiana y en el área del Puerto del Escudo, en Santander.

Los parámetros hidráulicos de estas formaciones son muy variables, como consecuencia del diferente grado de fisuración y karstificación. Así, en la Unidad de Castro Urdiales-Ajo se ha medido una transmisividad de  $0,7 \text{ m}^2/\text{día}$ , mientras que en las Unidades de Tolosa, o la de Santander-

Camargo se han obtenido valores de  $2.500 \text{ m}^2/\text{día}$ . En el resto de zonas conocidas, las transmisividades oscilan entre  $80-100 \text{ m}^2/\text{día}$ , aunque los datos son suficientemente escasos como para considerar estos valores bastante puntuales.

Los caudales extraídos en sondeos de profundidades entre 20 y 140 m han sido variables, desde 5 l/s a 85 l/s.

#### Calcarenitas y calizas del Paleógeno:

Constituyen un nivel calcáreo de buenas características hidrogeológicas que aflora al N de la provincia de Santander, asociado a calizas cretácicas y formando una unidad acuífera única con ellas.

Aparecen en el acuífero de San Román (Unidad de Santillana-San Vicente de la Barquera) donde se han obtenido unos valores puntuales de transmisividad de  $22 \text{ m}^2/\text{día}$  y unos caudales específicos de  $0,22 \text{ l/s/m}$ .

### 3.4. ACUIFEROS DE PERMEABILIDAD POR POROSIDAD

#### Arenas del Cretácico:

Son facies detríticas pertenecientes al Cretácico Inferior (Arenas de Utrillas, o Albienses).

Sus características hidrogeológicas son inferiores a las de los niveles calcáreos.

Se presentan asociadas a otros niveles acuíferos (calizas jurásicas y cretácicas), considerándose entonces un funcionamiento hidrogeológico global para la(s) Unidad(es) en que esto sucede.

Estos materiales afloran en las Unidades de Cabuérniga y Puerto del Escudo, asociados a calizas jurásicas karstificadas.

Estas arenas suelen presentar intercalaciones de niveles arcillosos, y como consecuencia los valores de transmisividad suelen ser bajos.

#### Conglomerados y arenas paleógenas:

Aunque sus características hidrogeológicas no definan estos materiales como un buen acuífero, se considera como tal, al constituir el abastecimiento de importantes poblaciones (Durango, Eibar, Lejona, Fuenterrabía), a partir de manantiales captados y/o galerías.

Se desconocen las características hidráulicas, al no existir sondeos en estos materiales, que conforman litológicamente las Unidades de San Sebastian y Oiz.

#### Cuaternario:

Dentro de esta denominación se agrupan depósitos detríticos heterogéneos de edad cuaternaria, cuyo interés hidrogeológico viene dado por el emplazamiento en la zona de importantes núcleos de población e industria.

Existen algunos sondeos (Zarauz, Vega del río Oca) de los que se extraen entre 6 y 20 l/s, con unas transmisividades de  $80 \text{ m}^2/\text{día}$ .

### Rocas volcánicas:

Localizadas en la provincia de Vizcaya, constituyen niveles acuíferos debido a su fuerte grado de alteración superficial. Se drenan por una serie de surgencias que reúnen un caudal total, en estiaje, de 70 l/s, siendo aprovechados para abastecimiento y en algún caso para producción de energía eléctrica.

### **3.5. ZONAS CON ACUIFEROS AISLADOS O SIN ACUIFEROS**

En la Cuenca Norte hay que destacar la existencia de amplias zonas impermeables o con acuíferos de interés local. Tal es el caso de Galicia donde, en toda la Comunidad Autónoma, no existen Unidades acuíferas definidas de interés. Existen numerosos pozos, de 1 a 3 m de profundidad, instalados en zonas de alteración y fracturación de granitos, o en cuencas detríticas terciarias de escasa entidad. También se consideran localmente de interés los afloramientos de calizas cámbricas (calizas de Vega-deo).

En el sector occidental de Asturias tampoco existen acuíferos de importancia. Las litologías corresponden a materiales paleozoicos, a veces metamorfizados, de carácter impermeable en términos generales.

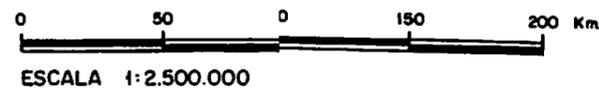
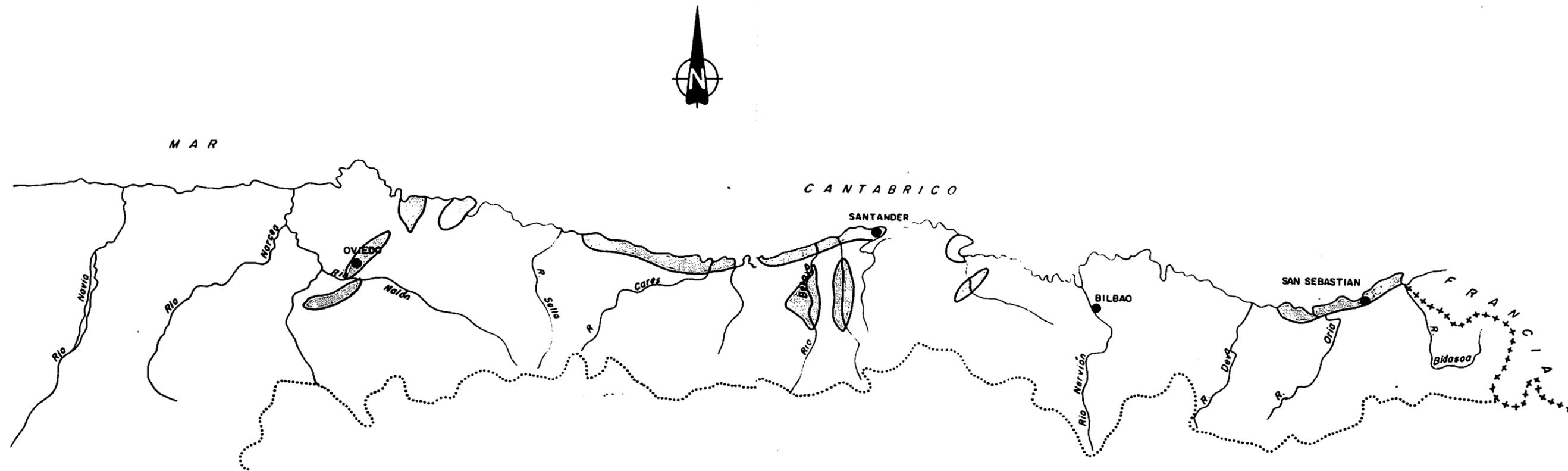
Tanto en Cantabria como en el País Vasco, las zonas sin acuíferos corresponden a sedimentos (mesozoicos en su mayoría) margosos y arcillo-arenosos de carácter impermeable, aunque suelen presentar intercalaciones permeables-semipermeables (calizas o areniscas) de escasos mts de potencia. En estos niveles puede haber infiltración de agua y una pequeña cir-

culación subterránea que se descarga en el contacto con las formaciones impermeables, dando lugar a pequeñas fuentes o rezumes. En numerosos casos estas fuentes son captadas para abastecer alguna granja o pequeños núcleos de población.

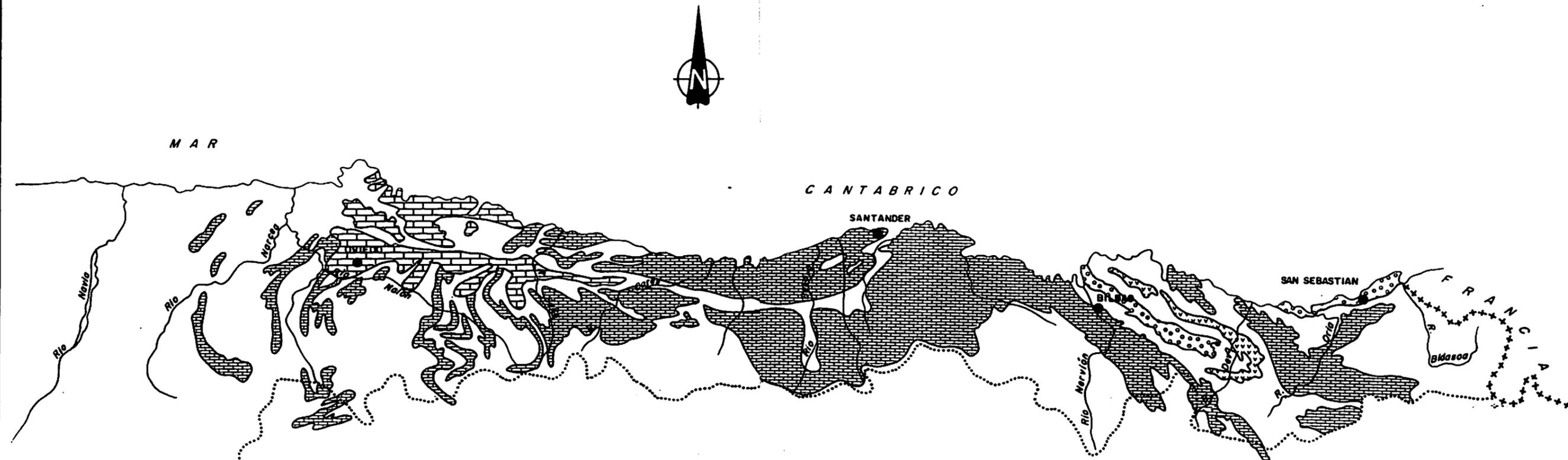
Los depósitos cuaternarios (aluviales, coluviones y pie de monte) suelen constituir pequeños acuíferos, aprovechados localmente a través de los manantiales, frecuentemente estacionales, que los drenan.

Las características de estos materiales, en particular de los aluviales, suelen ser favorables para la infiltración y almacenamiento de agua, aunque su interés queda limitado por su pequeña extensión superficial y escasa potencia.

Mención aparte merecen las aguas termales y mineromedicinales de Galicia, que afloran en las zonas de valle y generalmente a favor de fracturas y discontinuidades.



PLANO DE SITUACION DE LAS PRINCIPALES ZONAS  
DE EXTRACCION DE AGUAS SUBTERRANEAS  
CUENCA NORTE

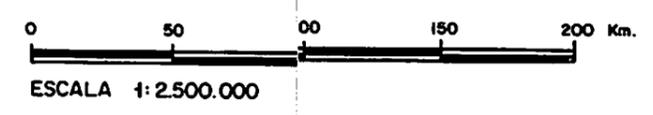
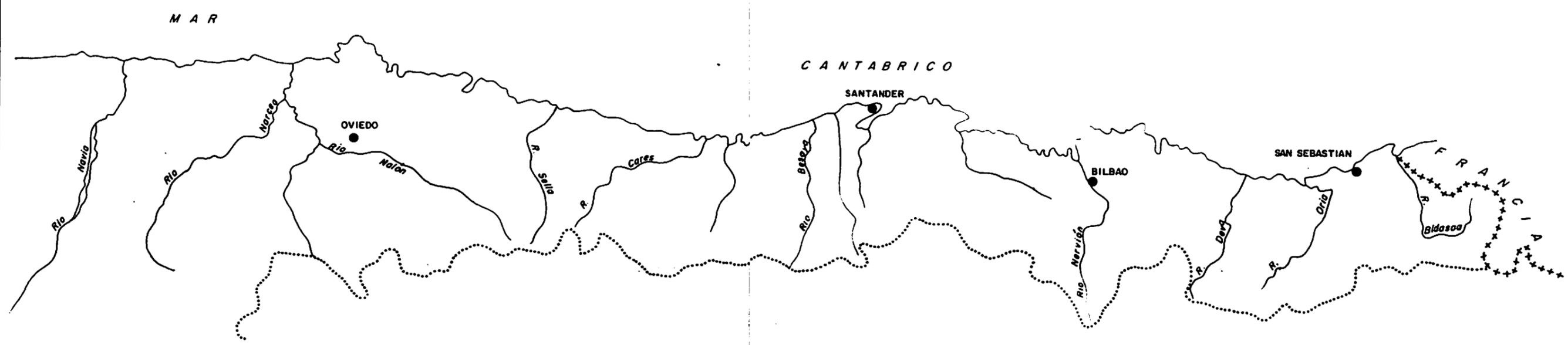


**LEYENDA**

-  Acuíferos mixtos
-  Acuíferos calcáreos
-  Acuíferos detríticos
-  Acuíferos volcánicos
-  Terrenos impermeables en general
-  Divisoria hidrográfi



**ESQUEMA HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA NORTE**  
**SITUACION DE LOS PRINCIPALES ACUIFEROS**



ESQUEMA DE SITUACION CUENCA DEL NORTE

#### 4. RECURSOS Y EXPLOTACIONES

En el cuadro adjunto se resumen las características principales de las Unidades Hidrogeológicas y en particular los términos del balance que se comentan a continuación.

##### 4.1. RECURSOS RENOVABLES

Según las fuentes consultadas para la descripción de las Unidades Hidrogeológicas, los recursos renovables de aguas subterráneas de las Cuencas Norte se cifran en unos 2.900 hm<sup>3</sup>/año. Sin embargo, las explotaciones no superan los 40 hm<sup>3</sup>/año, ya que tradicionalmente las demandas, tanto urbana como industrial, se han venido cubriendo con aguas superficiales, y la agricultura no ha precisado el apoyo de riegos, dada la elevada precipitación de la zona.

No obstante, el grado de regulación aún es muy reducido y se da la paradoja de que, habiendo grandes excedentes, existan áreas con creciente demanda de agua que, en algunos puntos, llegan a ser deficitarias (zona oriental de la Cuenca, área industrial de Asturias).

Todo esto, unido al progresivo crecimiento y deterioro en su calidad de las aguas superficiales, hace que se manifieste un interés creciente en la explotación y aprovechamiento de los recursos subterráneos a través de una utilización coordinada de aguas superficiales y subterráneas.

La recarga se realiza por infiltración directa del agua de lluvia y, en menor medida, a través de los ríos. Tras una circulación subterrá-

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLOANTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO (*) AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D.  (ppm)
01. SAN SEBASTIAN	45	Terciario-Q	8	-	-	-	4,5	49-2.220
02. TOLOSA	68,8	Jurás-Cret.	64	-	-	-	23	138-1.005
03. ITZARRAITZ	63,3	Cretácico	52	-	-	-	5	144-317
04. NAVARNIZ	111	Cretácico-Q	67	-	-	-	-	-
05. OIZ	190	Terciario	30	-	-	-	-	264
06. MUNGUIA-MALZAGA	87,5	Cretác.Sup.	20	-	-	-	-	-
07. ARALAR-ULZAMA	208	Jurás-Cret.	-	-	-	-	-	142
08. AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA	717	Cretácico	98	-	-	-	-	55-624
09. CASTRO URDIALES-AJO	440	Cretácico-Q	17-25	-	-	-	-	275-775
10. ALISA-RAMALES	319	Jur-Cret-Q	237-339	-	-	-	1	100-300

(\*) Datos correspondientes a años distintos en función de la información disponible.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLORENTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D. (ppm)
11. SANTANDER-CAMARGO	275	Jur-Cret-Terc-Q	35-52	-	-	-	0,3	600
12. PUERTO DEL ESCUDO	409	Jur-Cret-Q	40-73	-	-	-	-	300-750
13. CABUERNIGA	732	Jur-Cret-Q	100-145	-	23	-	-	120-500
14. PUENTE VIESGO-BESAYA	-	Carbonífero	-	-	-	-	-	-
15. SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA	570	Carb-Jur-Cre-Q	78-118	-	-	-	4-6	400-500
16. LLANES-RIBADESELLA	242	Carb-Cret.Terc.	184	-	-	-	-	-
17. PICOS DE EUROPA-PANES	654	Carbonífero	570-720	-	-	-	-	300
18. REGION DEL PONGA	120	Carbonífero	220	-	-	-	-	-
19. VILLAVICIOSA	294	Carb-Cret-Terc.	183	-	-	-	7-8	-
20. LLANTONES	92	Jurásico	54	-	1	-	2	-

UNIDAD HIDROGEOLOGICA Nº y denominación	SUPERFICIE AFLOANTE ALTA PERMEAB. (Km2)	EDAD DE LAS FORMACIONES ACUIFERAS	INFILTRAC. LLUVIA Y CAUCES (Hm3/año)	INFILTRAC. EXCEDENTES DE RIEGO (Hm3/año)	TRANSF.SUBT DE OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	TRANSF.SUBT A OTRAS UNID.(Reg. natural) (Hm3/año)	BOMBEO AGUA SUBTERRANEA (Hm3/año)	SALINIDAD T.S.D.  (ppm)
21. PINZALES-NOREÑA	65	Jura-Cret.	39	-	7	9	-	-
22. OVIEDO-CANGAS DE ONIS	631	Cretácico	456	-	63	25	3	200-500
23. PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA	31	Carbonífero	50	-	-	-	-	-
24. SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA	644	Paleozoico	156-196	-	-	-	-	-

nea, corta por lo general, la descarga se realiza a través de los ríos y por medio de manantiales, a veces espectaculares en su caudal. En Unidades costeras hay pérdidas al mar Cantábrico y también hay salidas laterales de unas Unidades a otras.

El volumen mayor de aportaciones subterráneas proviene de los acuíferos calcáreos (carboníferos y mesozoicos) con funcionamiento kárstico.

#### 4.2. USOS DEL AGUA SUBTERRANEA

La explotación de las aguas subterráneas en la Cuenca Norte está muy por debajo de las posibilidades de recursos hidráulicos.

La utilización total del agua subterránea alcanza escasamente los 40 hm<sup>3</sup>/año, dedicados prácticamente a abastecimientos urbanos y algunas industrias. El uso agrícola es muy escaso.

El desglose de los diferentes usos se da a continuación, especificado por Comunidades Autónomas y teniendo en cuenta que los usos industrial y urbano son difíciles de separar, pues ambos se abastecen de las mismas redes de suministro.

<u>Comunidad Autónoma</u>	<u>Uso urbano</u>	<u>Consumo agrícola (hm<sup>3</sup>/año)</u>	<u>Uso industrial</u>
Asturias	63,3	1	20
Cantabria	17,3	3,3	9
País Vasco	28,47		

Estos usos están, a veces, fuertemente concentrados en algunas zonas dentro de cada Comunidad, Así Gijón absorbe el 85% de las dotaciones para abastecimiento en Asturias, y Santander el 50% dentro de Cantabria.

La concentración de captaciones no llega a provocar aún graves problemas de déficits, aunque se prevé a medio plazo que pueda acentuarse el riesgo de sobreexplotación.

En Galicia la demanda de agua se cubre a partir de aguas superficiales en general, utilizándose el agua subterránea para usos domésticos en zonas turísticas costeras y poblaciones importantes. Aunque se desconoce el volumen de agua explotado, el cálculo más optimista sitúa el consumo por debajo de los 10 hm<sup>3</sup>/año, para toda la Comunidad Autónoma.

## 5. ZONAS CON PROBLEMAS DE CANTIDAD

Las Cuencas Norte se han considerado tradicionalmente como la "España húmeda", debido a su alto porcentaje de precipitación. Esto, unido a la baja explotación de los recursos subterráneos, hace que estas Cuencas sean excedentarias en recursos hídricos.

No obstante, la fuerte concentración de captaciones en áreas reducidas, así como el desarrollo de zonas industriales provocan, por una parte, un efecto de sobreexplotación, debido a las características de las captaciones (distribución, número) y, por otro lado, pueden ocasionar alteraciones en el sentido del drenaje respecto a los ríos conectados a los acuíferos, de tal manera que en las épocas de estiaje pueden peligrar los caudales mínimos que circulan por los cauces.

Este riesgo existe particularmente en la Comunidad Autónoma de Asturias, en las zonas de fuerte concentración de población, dentro de la Unidad de Oviedo-Cangas de Onís y de la de Llantares.

En el País Vasco los problemas de cantidad derivan del carácter estacional de los manantiales captados para abastecimientos, que en algunos casos reflejan la escasa capacidad de regulación de la unidad acuífera.

## 6. CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

A pesar de la escasa información sobre la calidad química de las aguas subterráneas, puede decirse que la facies predominante es la bicarbonatada cálcica, aunque se han detectado aguas de facies sulfatada y clorurada cálcico-sódica, donde se refleja la influencia de materiales evaporíticos (área Gijón-Villaviciosa, valle del río Deva).

Mención aparte merecen los manantiales de aguas minero-medicinales (sulfurosas, alcalinas y ferruginosas) muy abundantes en toda Galicia y también en el País Vasco.

En general, las aguas presentan un residuo seco inferior a 1.200 mg/l y dureza media-alta, siendo de buena calidad para todo tipo de uso.

En cuanto al grado de vulnerabilidad de los acuíferos, hay que tener en cuenta que es muy elevado, ya que la mayor parte de las litologías son calizas fracturadas y funcionan en régimen kárstico, que suelen presentar en las zonas de Karst mas desarrollado una elevada permeabilidad.

Sin embargo, no suelen presentarse problemas generalizados referidos a contaminación, ya que estos acuíferos calcáreos presentan, hacia el interior, una topografía abrupta, que dificulta el asiento de núcleos de población o industria de importancia.

Uno de los principales problemas de contaminación deriva de las actividades agropecuarias y los vertidos urbanos que, esporádicamente,

hacen que se supere el límite permitido por la R.T.S. de nitratos, nitritos y amoníaco. Así, por ejemplo, existen problemas por excesivo contenido en nitritos y amoníaco en las Unidades siguientes:

- Unidad de Aliza-Ramales: Se superan localmente los límites en las proximidades de Castro Urdiales y Ramales de la Victoria.
- Unidad de Cabuérniga: Se detectan altos contenidos en  $\text{NH}_4$  en las cercanías de Soto.
- Unidad de Llanes-Ribadesella: Entre estas dos poblaciones se detecta alto contenido en nitritos.
- Unidad de Oviedo-Cangas de Onís: En las proximidades de Oviedo existe un alto contenido en nitritos ( 4,2 mg/l).
- Unidad de Louriedo-Trubia-Pravia: En este caso se ha detectado la presencia de coliformes, debido a actividades agropecuarias.

En las Unidades costeras existen dos puntos o zonas con incipiente intrusión marina:

- Unidad de Santander-Camargo: Existen problemas de intrusión en la bahía de Santander.
- Unidad de Llanes-Ribadesella: La presencia elevada de  $\text{Cl}^-$  en Llanes, permite suponer la existencia de intrusión marina.

En algunos casos se han detectado concentraciones elevadas de ión  $\text{SO}_4$ , debido, probablemente, al lavado de litologías salinas del Keuper por las aguas subterráneas.

En la Unidad de Picos de Europa-Panes se ha detectado una contaminación de origen desconocido que eleva los contenidos en  $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4$ .

En cuanto a contaminación de tipo industrial, aunque los vertidos se realizan en las proximidades del mar o en cauces superficiales de modo incontrolado, deterioran la calidad de los ríos de modo considerable, con el consiguiente riesgo de impacto en las áreas de acuíferos donde exista infiltración. Aunque la información que se tiene es muy escasa aún, se han detectado puntualmente contaminantes como fluor y boro. En el abastecimiento de Zacantz han aparecido concentraciones anómalas de Fe.

## 7. NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL

### 7.1. TENDENCIAS

La primera característica que resalta de los acuíferos de la Cuenca Norte es su carácter calcáreo y kárstico, así como la individualización que presentan unos respecto otros y la práctica inexistencia de niveles permeables en Galicia y parte de Asturias.

La mayoría de las Unidades se encuentra prácticamente inexplorada, localizándose las captaciones más importantes en la zona Oriental y Norte de Asturias y en el límite de Asturias y Cantabria, y, de forma más diseminada, se explotan los recursos del País Vasco y Cantabria Central.

El drenaje de los acuíferos se realiza de forma generalizada por vías naturales: manantiales, ríos y, en menor cuantía, directamente al mar, aunque dado el creciente deterioro de las aguas superficiales y el aumento de la demanda, se prevé en el futuro una mayor dependencia de los recursos hídricos subterráneos, tanto para abastecimientos como para usos industriales y en ocasiones para conservación del caudal ecológico de los cursos superficiales.

### 7.2. NORMATIVA

No se ha considerado necesario por el momento señalar una normativa específica en ninguna de las Unidades Hidrogeológicas de esta cuenca.

Se observa, según los datos recogidos en estas fichas, que la explotación actual de las aguas subterráneas está muy por debajo de sus posibilidades, mientras que los cursos de agua superficial, con los que se cubre gran parte de la demanda tradicionalmente, se hallan en un estado de deterioro notable.

Por otra parte, hay que reseñar en esta cuenca la íntima relación existente entre aguas superficiales y subterráneas, habida cuenta de la naturaleza de los acuíferos principales (calcáreos) y su funcionamiento hidráulico, ligado a un fuerte desarrollo kárstico. Por ejemplo, en Asturias los embalses subterráneos ceden a cauces superficiales (a través de salidas naturales) un volumen de agua tal, que de ellos viene dependiendo el 50% de las demandas hídricas regionales, previéndose que estas demandas aumenten en un futuro próximo.

Como recomendaciones generales para un mejor aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos, se proponen los siguientes:

- Estudio de detalle de aquellas Unidades Hidrogeológicas que, teniendo posibilidades en cuanto a recursos explotables, presenten interés para las diferentes Comunidades Autónomas en función de la demanda actual y futura y el desarrollo socio-económico de diferentes áreas.
- En cuanto a la extracción de agua subterránea, con carácter general puede decirse que no deben establecerse restricciones a su uso en ninguna de las Unidades consideradas, sino más bien reco-

mendar el incremento de éstas y potenciar su uso en los abastecimientos públicos deficitarios.

- Establecimiento general de una red de estaciones foronómicas que permita el control hidrométrico de ríos y manantiales, así como la programación y control de las captaciones de agua subterránea, tendente a la mejora de la regulación de manantiales y consecuentemente a la de las reservas globales de la región.
- Estudio detallado de focos de contaminación y de las trayectorias de los lixiviados, y estudios dirigidos a paliar o anular sus afecciones.
- Estudios de protección de la calidad química de las aguas superficiales, tanto por la propia degradación del medio, como por su influencia sobre las aguas subterráneas.
- Estudio pormenorizado sobre la evaluación de caudales mínimos ecológicos y control periódico de los mismos.

**ANEJOS**

ANEJO N° 1

BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	-----	-----	-----	---	---	---	---	-----
1	1979	IGME	36013	REG	1	2	AS	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA NORTE DE ESPAÑA (ASTURIAS).
2	1980	IGME	36022	REG	1	2	AS	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA NORTE DE ESPAÑA (ASTURIAS).
3	1981	SGOP		REG	1	4	PV	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE GOIHERRI. DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA.
4	1982	IGME	36037	REG	1	3	AS	PLAN DE GESTION, CONSERVACION Y PLANIFICACION DE ACUIFEROS EN ASTURIAS.
5	1982	IGME	36038	REG	1	2	AS	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA NORTE DE ESPAÑA (ASTURIAS).
6	1983	IGME	36035	REG	1	3	PV	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA BASICA EN VIZCAYA, GUIPUZCOA Y ALAVA. 1 FASE.
7	1984	IGME	36060	REG	1	3	CA	PLAN HIDROLOGICO NACIONAL. GRUPO DE TRABAJO REGIONAL DEL NORTE DE ESPAÑA. SIN- TESIS HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA NORTE DE ESPAÑA. CANTABRIA.
8	1984	IGME	36061	REG	1	3	AS	PLAN DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS. CUENCA NORTE-ASTURIAS.
9	1984	IGME	36063	REG	1	3	CA	PNIAS. LOS SISTEMAS HIDROGEOLOGICOS DE CANTABRIA, SUS RECURSOS EN AGUAS SUB- TERRANEAS, UTILIZACION ACTUAL Y POSIBILIDADES FUTURAS.
10	1984	IGME	36065	REG	1	3	AS	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA NORTE ASTURIAS.
11	1984	IGME	36068	REG	1	3	PV	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA BASICA EN EL SECTOR VASCO DE LAS CUENCAS DEL NOR- TE Y EBRO.
12	1984	IGME		REG	1	3	11	SINTESIS HIDROGEOLOGICA DEL PAIS VASCO Y CONDADO DE TREVISO.

## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	---	---	---	---	---	---	---	-----
13	1984	IGME		REG	1	3	11	MAPA HIDROGEOLOGICO DEL PAIS VASCO Y CONDADO DE TREVIGO.
14	1984	IGME		REG	1	3	CA	LOS SISTEMAS HIDROGEOLOGICOS DE CANTABRIA. LOS RECURSOS EN AGUAS SUBTERRANEAS, UTILIZACION Y POSIBILIDADES FUTURAS.
15	1984	CADEM		REG	1	4	06	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA UNIDAD AIZGORRI-AMBOTO (1 FASE).
16	1984	SGOP	Z344	REG	1	3	04	ESTUDIO DE SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LA VERTIENTE NORTE DE CANTABRIA. INYPSA.
17	1985	IGME	36087	REG	1	3	CA	PLAN DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS. CANTABRIA.
18	1985	SGOP	Z385	REG	1	3		ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LOS ALUVIALES DE LOS RIOS ORIA Y UROLA.
19	1985	SGOP		REG	1	3	06	ESTUDIO DE EVALUACION DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRANEOS DEL TERRITORIO HISTORICO DE GUIPUZCOA. DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA.
20	1985	CADEM		REG	1	4	06	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA UNIDAD AIZGORRI-AMBOTO (2 FASE).
21	1985	SGOP		REG	1	4	06	ESTUDIO DE EVALUACION DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRANEOS DEL TERRITORIO HISTORICO DE GUIPUZCOA. DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA.
22	1986	CADEM		REG	1	3	PV	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL AREA EREZOSAR-IZARRAITZ, 1 FASE.
23	1986	SGOP		REG	1	3	05	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE VIZCAYA. DIPUTACION FORAL DE VIZCAYA.
24	1986	SGOP		REG	1	3	05	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL AREA DE TOLOSA ORIENTAL (1 FASE). DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA.

## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	-----	-----	-----	---	---	---	---	-----
25	1987	SGOP		REG	1	3	05	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL AREA DE TOLOSA ORIENTAL. DIPUTACION FORAL DE GUI- PUZCOA.

## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
26	1985	IGME	36090	INF	1	3	AS	PLAN DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS. ASTURIAS. RED PIEZOMETRICA. RED DE CALIDAD QUIMICA.

## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----
27	1985	IGNE		CAL	1	1		CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA.

## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
--	-----	-----	-----	---	--	---	-----	-----
28	1982	SGOP	2073	SON	1	4	CA	INFORME SOBRE LAS POSIBILIDADES DE COMPLEMENTAR EL ABASTECIMIENTO A SANTANDER CON AGUAS SUBTERRANEAS DE LOS ACUIFEROS DEL PAS Y DE CAMARGO.
29	1987	SGOP	2436	SON	1	4	CA	INFORME SOBRE LAS ACTUACIONES REALIZADAS PARA COMPLEMENTAR EL ABASTECIMIENTO A SANTANDER CON AGUAS SUBTERRANEAS.
30	1987	SGOP	2458	SON	1	4		INFORME SOBRE LOS SONDEOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS EN CASTRO URDIALES. (CANTABRIA).

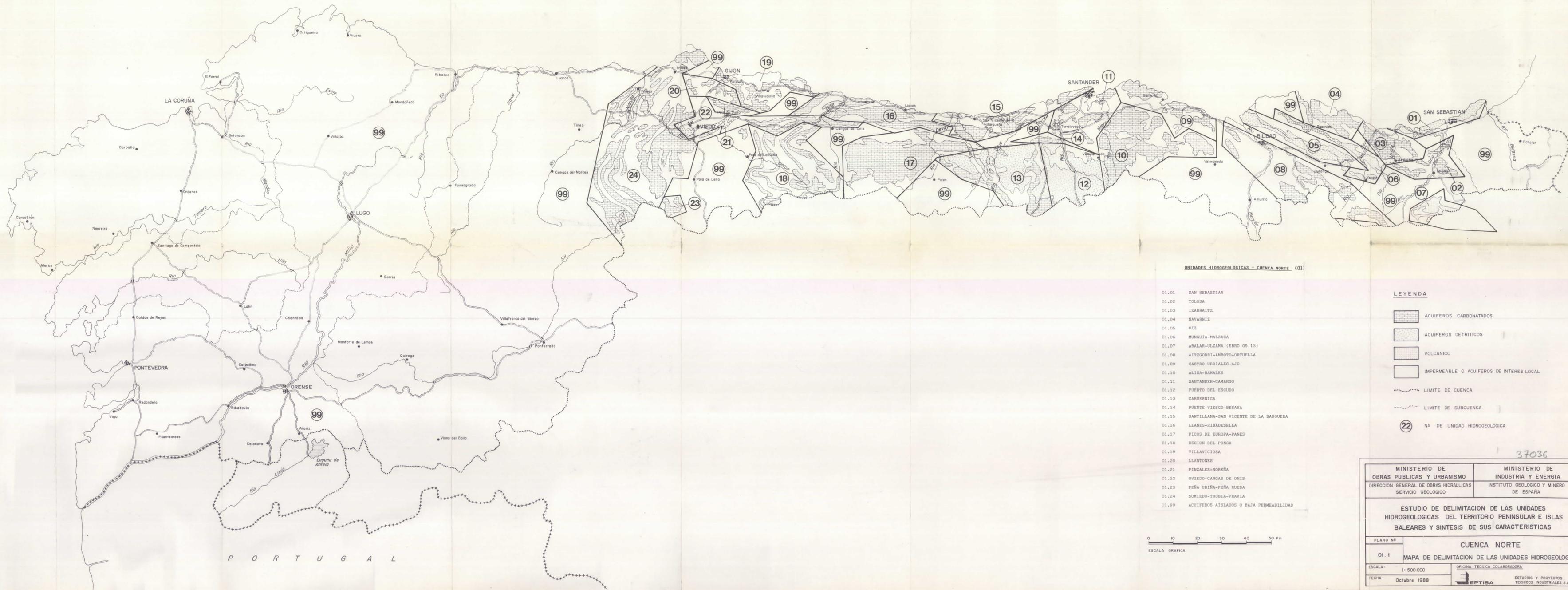
## BIBLIOGRAFIA NORTE

NR	FECHA	AUTOR	REF.	COD	CC	AMB	PROV	TITULO
---	---	---	---	---	---	---	---	-----
31	1986	SGNP		OTR	1	4	05	IDENTIFICACION DEL GRADO DE ORGANIZACION DE UN ACUIFERO CARBONATADO A PARTIR DE LA INTERPRETACION DE LOS HIDROGRAMAS. SISTEMA KARSTICO DE ARAMOTZ. (I.ANTIGUEDAD AUZMENDI). JORNADAS DEL KARST EN ESPAÑA.
32	1986	SGOP		OTR	1	4	06	TIPOLOGIA KARSTICA DE LOS MATERIALES CARBONATICOS DEL TERRITORIO HISTORICO DE GIPUZKOA. (A.CARRERAS, J.HIDALGO, F.OCTAVIO DE TOLEDO, P.TAMES). JORNADAS DEL KARST EN ESPAÑA.
33	1986	SGOP		OTR	1	4	06	EXCURSION ACUIFEROS KARSTICOS DE GUIPUZCOA. (J.CARRERAS, J.HIDALGO, F.OCTAVIO DE TOLEDO, F.TAMES). JORNADAS DEL KARST EN ESPAÑA.
34	1986	SGOP		OTR	1	4	05	EXCURSION ACUIFEROS KARSTICOS DE VIZCAYA. (I. ANTIGUEDAD, A.ERASO, A. GARROTE, F.OCTAVIO DE TOLEDO, A.GARCIA DE CORTAZAR). JORNADAS DEL KARST EN ESPAÑA.

**PLANOS**

M A R

C A N T A B R I C O

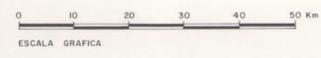


UNIDADES HIDROGEOLOGICAS - CUENCA NORTE (01)

- 01.01 SAN SEBASTIAN
- 01.02 TOLOSA
- 01.03 IZARRAITZ
- 01.04 NAVARRIZ
- 01.05 OIZ
- 01.06 MUNGUIA-MALZAGA
- 01.07 ARALAR-ULZAMA (EBRO 09.13)
- 01.08 AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA
- 01.09 CASTRO URDIALES-AJO
- 01.10 ALISA-RAMALES
- 01.11 SANTANDER-CAMARGO
- 01.12 PUERTO DEL ESCUDO
- 01.13 CABUERNIGA
- 01.14 PUENTE VIESGO-BESAYA
- 01.15 SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
- 01.16 LLANES-RIBADESELLA
- 01.17 PICOS DE EUROPA-PANES
- 01.18 REGION DEL PONGA
- 01.19 VILLAVICIOSA
- 01.20 LLANTONES
- 01.21 PINZALES-NOREÑA
- 01.22 OVIEDO-CANGAS DE ONIS
- 01.23 PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA
- 01.24 SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
- 01.99 ACUIFEROS AISLADOS O BAJA PERMEABILIDAD

LEYENDA

- ACUIFEROS CARBONATADOS
- ACUIFEROS DETRITICOS
- VOLCANICO
- IMPERMEABLE O ACUIFEROS DE INTERES LOCAL
- LIMITE DE CUENCA
- LIMITE DE SUBCUENCA
- Nº DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA



37036

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS SERVICIO GEOLOGICO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
<b>ESTUDIO DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL TERRITORIO PENINSULAR E ISLAS BALEARES Y SINTESIS DE SUS CARACTERISTICAS</b>	
PLANO Nº <b>01.1</b> <b>CUENCA NORTE</b> <b>MAPA DE DELIMITACION DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS</b>	
ESCALA: 1:500.000 FECHA: Octubre 1988	OFICINA TECNICA COLABORADORA EPTISA ESTUDIOS Y PROYECTOS TECNICOS INDUSTRIALES S.A.



ANEJO Nº 2

FICHAS RESUMEN DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 01 - SAN SEBASTIAN

SUPERFICIE: 45 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre en general

PARAMETROS HIDRAULICOS      T      68-170 (m<sup>2</sup>/día)  
   S  
   Q      1-90 l/s

RECURSOS: 7,75 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 4,5 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 58%
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	183-541	Ca <sup>++</sup>	36,1-100,2	Na <sup>+</sup>	10,7-54,1	NO <sub>3</sub>	138
SO <sub>4</sub>	3-74,6	Mg <sup>++</sup>	9,7-31,6	Cl <sup>-</sup>	14,2-120	T.D.S.	49-657

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Alto	Fe

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 02 - TOLOSA

SUPERFICIE: 68,8 Km<sup>2</sup> (permeable)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, en general; confinado en Tolosa Oriental

PARAMETROS HIDRAULICOS      T    16 (m<sup>2</sup>/día) (Tolosa Oriental)  
   S  
   Q    4-100 l/s

RECURSOS: 64,2 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 23,2 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	-	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 36%
Agricultura	-	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	-	Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica, con algun área de sulfatada cálcica

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	7,1-244,1	Ca <sup>++</sup>	27-197	Na <sup>+</sup>	2,8-32,1	NO <sub>3</sub>	0-10,3
SO <sub>4</sub>	3,0-199	Mg <sup>++</sup>	2-45	Cl <sup>-</sup>	4,4-32,6	T.D.S.	138-1.005

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Alto	Coliformes, estreptococos
Agrícola		
Industrial		
Otros	Medio-Alto	SO <sub>4</sub>

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 03 - IZARRAITZ

SUPERFICIE: 63,3 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

NATURALEZA LITOLÓGICA:

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS      T      86-150 (m<sup>2</sup>/día) (ensayo de bombeo)  
   S  
   Q      5-120 l/s

RECURSOS: 54,2 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 4,6 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 8%
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatadas cálcico-magnésicas

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	4,8-207,8	Ca <sup>++</sup>	24,1-68,1	Na <sup>+</sup>	2,7-41,4	NO <sub>3</sub>	0-13,7
SO <sub>4</sub>	6,8-28,8	Mg <sup>++</sup>	1,3-13,4	Cl <sup>-</sup>	4,5-21,3	T.D.S.	144-317

CONTAMINACION: Sí

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	--	
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 04 - NAVARNIZ

SUPERFICIE: 111 Km<sup>2</sup> (permeables)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): VIZCAYA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo y detrítico (aluviales)

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: libre

PARAMETROS HIDRAULICOS

T
Q 15-20 l/s (aluvial)

RECURSOS: 67 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin datos

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica, puntualmente carácter clorurado magnésico

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION: NO

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 05 - OIZ

SUPERFICIE: 190 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): VIZCAYA, GUIPUZCOA

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico, calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S      Sin datos.  
   Q

RECURSOS: 30 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin datos

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica, puntualmente clorurada sódica y/o sulfatada

Valores medios (mg/l): (datos de un sondeo)

CO <sub>3</sub> H	195,3	Ca <sup>++</sup>	44,1	Na <sup>+</sup>	9,4	NO <sub>3</sub>	2,1
SO <sub>4</sub>	1,2	Mg <sup>++</sup>	4,9	Cl <sup>-</sup>	7,1	T.D.S.	264

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Puntual	Nitritos y fosfatos
Agrícola		
Industrial		
Otros		

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**



UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 07 - ARALAR-ULZAMA

SUPERFICIE: 208 Km<sup>2</sup> (permeable)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): NAVARRA Y PAIS VASCO

PROVINCIA(S): NAVARRA Y GUIPUZCOA

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre en general; confinado localmente

PARAMETROS HIDRAULICOS      T    15-80 (m<sup>2</sup>/día)  
   S    0,3-4 (%)  
   Q    5,8-120 l/s (sondeos preexplotación)

RECURSOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin cuantificar

USOS: Hm<sup>3</sup>/año      "      "

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l): Manantial de Iribas

CO <sub>3</sub> H	149	Ca <sup>++</sup>	49,1	Na <sup>+</sup>	2,5	NO <sub>3</sub>	3,3
SO <sub>4</sub>	6,8	Mg <sup>++</sup>	3,0	Cl <sup>-</sup>	2,9	T.D.S.	142

CONTAMINACION: NO

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 08 - AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA

SUPERFICIE: 717 Km<sup>2</sup>

COMUNIDAD AUTONOMA(S): PAIS VASCO Y CANTABRIA

PROVINCIA(S): ALAVA, VIZCAYA, GUIPUZCOA Y SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	12	(m <sup>2</sup> /día)
S		
Q	85	l/s (un sondeo)

RECURSOS: 98 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin cuantificar

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica y sódico-cálcica, sulfatada-cálcica

Valores medios (mg/l): (Datos 1982)

CO <sub>3</sub> H	24-219	Ca <sup>++</sup>	8,0-100	Na <sup>+</sup>	2,1-60	NO <sub>3</sub>	0-7
SO <sub>4</sub>	1,4-262	Mg <sup>++</sup>	2,4-31	Cl <sup>-</sup>	7-22	T.D.S.	55-624

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09 - CASTRO URDIALES-AJO

SUPERFICIE: 440 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítico y calcáreo (acuífero principal)

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, puntualmente confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS      T    0,7-86 (m<sup>2</sup>/día)  
   S  
   Q    5-20 l/s

RECURSOS: 17-25 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin cuantificar

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica, puntualmente clorurada sódica.

Valores medios (mg/l): (datos referidos a calizas aptienses)

CO <sub>3</sub> H		Ca <sup>++</sup>	50-120	Na <sup>+</sup>		NO <sub>3</sub>	0-27
SO <sub>4</sub>	5-80	Mg <sup>++</sup>	10-50	Cl <sup>-</sup>	0-235	T.D.S.	275-775

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 10 - ALISA-RAMALES

SUPERFICIE: 319 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico, calcáreo (acuífero principal)

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre (calizas aptienses), confinado (calizas jurásicas)

PARAMETROS HIDRAULICOS		Aptiense	Jurásico
	T	100 (m <sup>2</sup> /día)	110 (m <sup>2</sup> /día)
	S		
	Q <sub>e</sub>	0,01-1,2 l/s/m - 2 l/s/m	

RECURSOS: 240 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 1 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	1	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 0,01%
Agricultura		Hm <sup>3</sup> /año	
Industria		Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l): (Datos referidos al acuífero aptiense)

CO <sub>3</sub> H		Ca <sup>++</sup>	30-60	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>	0-3
SO <sub>4</sub>	0-30	Mg <sup>++</sup>	2-10	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.	100-300

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Local	NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub>
Agrícola	Local	NO <sub>3</sub>
Industrial		
Otros		

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 11 - SANTANDER-CAMARGO

SUPERFICIE: 275 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítico y calcáreo (acuíferos principales)

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, ocasionalmente confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS

T	50-2.500 (m <sup>2</sup> /día) (Camargo)
S	
Q	20 l/s (Gajano); 195 l/s (zona de la Molina) 70-100 l/s (Camargo)

RECURSOS: 35-52 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 1 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 2-3%
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

**Facies:** Bicarbonatada cálcica (calizas cretácicas) ligeramente sulfatadas (Gajano), bicarbonatada cálcico-magnésica ó magnésico cálcica.

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	322	Ca <sup>++</sup>	80	Na <sup>+</sup>	16	NO <sub>3</sub>	17
SO <sub>4</sub>	80	Mg <sup>++</sup>	34	Cl <sup>-</sup>	15	T.D.S.	600

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Intrusión marina	Alto	Cl, Na

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 12 PUERTO DEL ESCUDO

SUPERFICIE: 409 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítico y calcáreo (nivel acuífero principal)

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre, puntualmente confinado

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	Jurásico	Aptiense
		150 (m <sup>2</sup> /día)	50-2.500 m <sup>2</sup> /día
	S		
	Q	0,17-20 l/s/m	1 l/s/m

RECURSOS: 40-73 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin cuantificar

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésico-sódicas

Valores medios (mg/l): (Datos referidos a calizas jurásicas)

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	30-100	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>	0-18		
SO <sub>4</sub>	80-340	Mg <sup>++</sup>	10-50	Cl <sup>-</sup>	0-165	T.D.S.	300-750

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 13 CABUERNIGA

SUPERFICIE: 732 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítico-calcareo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS	T	150 (m <sup>2</sup> /día) (calizas jurásicas)
	S	
	Q	3 l/s/m (calizas jurásicas)

RECURSOS: 100-145 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica, con tendencia a sulfatada magnésica en las calizas jurásicas

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	30-90	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	0-5	Cl <sup>-</sup>	T.D.S. 120-500

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		NH <sub>4</sub>
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 14 - PUENTE VIESGO-BESAYA

SUPERFICIE: Km<sup>2</sup>

COMUNIDAD AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre y confinado (según zonas)

PARAMETROS HIDRAULICOS  $\begin{matrix} T \\ S \\ Q \end{matrix}$  Sin cuantificar

RECURSOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin cuantificar

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin cuantificar

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

CALIDAD: Sin datos

Facies:

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 15 - SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA

SUPERFICIE: 570 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS, CANTABRIA

PROVINCIA(S): ASTURIAS, SANTANDER

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo, detrítico

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre (S. Román), confinado (Comillas, Franja Costera)

PARAMETROS HIDRAULICOS		S. Román	Comillas	Franja Costera	
	T	22	3-30	3-30	(m <sup>2</sup> /día)
	S				
	Q	15 l/s (aluvial)			

RECURSOS: 78-118 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica, puntualmente en A. Comillas cloruradas sódicas

Valores medios (mg/l): (datos 1982)

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	70-90	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>	0-12
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	17-22	Cl <sup>-</sup>	50-300	T.D.S. 400-500

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Puntual	Cl Na

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 16 - LLANES-RIBASEDELLA

SUPERFICIE: 242 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS, CANTABRIA

PROVINCIA(S): ASTURIAS, SANTANDER

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S  
   Q

RECURSOS: 184 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup> 250 máx	T.D.S.

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano	Alto	NO <sub>2</sub>
Agrícola	Alto	NO <sub>3</sub>
Industrial		
Intrusión marina	Alto	Cl

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 17 - PICOS DE EUROPA-PANES

SUPERFICIE: 654 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS, CANTABRIA, CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ASTURIAS, SANTANDER, LEON

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S  
   Q

RECURSOS: 570-720 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H		Ca <sup>++</sup>		Na <sup>+</sup>		NO <sub>3</sub>	
SO <sub>4</sub>	100	Mg <sup>++</sup>		Cl <sup>-</sup>	40	T.D.S.	300

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Desconocido	Alto	Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> -2

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 18 REGION DE PONGA

SUPERFICIE: 120 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

NATURALEZA LITOLOGICA: Calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S      Sin datos  
   Q

RECURSOS: 220 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 19 VILLAVICIOSA

SUPERFICIE: 294 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítico, calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Libre (detrítico), confinado (calcáreo)

PARAMETROS HIDRAULICOS

	T
	S
	Q

RECURSOS: 183 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 7-8 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	7-8	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 4%
Agricultura		Hm <sup>3</sup> /año	
Industria		Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica; puntualmente sulfatada cálcica (contactos con el Trías)

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 20 LLANTONES

SUPERFICIE: 92 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

NATURALEZA LITOLOGICA: Detrítico-calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: Multicapa (detrítico)

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S  
   Q

RECURSOS: 55 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 2 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 4%
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcico-magnésica. Sulfatada cálcica (zonas de borde)

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros	Alto	SO <sub>4</sub>

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 21 PINZALES-NOREÑA

SUPERFICIE: 65 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcáreo, detrítico

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S  
   Q

RECURSOS: 46 Hm<sup>3</sup>/año

USOS:      Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 22 - OVIEDO-CANGAS DE ONIS

SUPERFICIE: 631 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

NATURALEZA LITOLÓGICA: Detrítico calcáreo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: multicapa (detritico)

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S  
   Q      10-40 l/s (A. Oviedo-Pola de Siero)

RECURSOS: 456 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: 3 Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	3	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ): 0,6%
Agricultura		Hm <sup>3</sup> /año	
Industria		Hm <sup>3</sup> /año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica y cálcico-magnésica

Valores medios (mg/l):

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>	25 min.
SO <sub>4</sub>	10-150	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	20-80
			T.D.S.	200-500

**CONTAMINACION:**

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		NO2
Agrícola		
Industrial		
Otros	Alto	SO4

**NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:**

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 23 - PEÑA UBINA-PEÑA RUEDA

SUPERFICIE: 31 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS, CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ASTURIAS-LEON

NATURALEZA LITOLOGICA: cálcareo

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO: libre

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S Sin datos  
   Q

RECURSOS: 50 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año Sin datos

Abastecimiento	Hm3/año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm3/año	
Industria	Hm3/año	

**CALIDAD:**

Facies: Bicarbonatada cálcica y cálcica-magnésica

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION: No

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Otros		

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 24 - SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA

SUPERFICIE: 643,9 Km<sup>2</sup> (aflorante)

COMUNIDAD AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

NATURALEZA LITOLÓGICA: Calcárea

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO:

PARAMETROS HIDRAULICOS      T  
   S Sin datos  
   Q

RECURSOS: 156-196 Hm<sup>3</sup>/año

USOS: Hm<sup>3</sup>/año

Abastecimiento	Hm <sup>3</sup> /año	% EXPLOTACION: ( $\frac{\text{Usos}}{\text{Recursos}}$ ):
Agricultura	Hm <sup>3</sup> /año	
Industria	Hm <sup>3</sup> /año	

CALIDAD:

Facies: Bicarbonatada cálcica-magnésica

Valores medios (mg/l): Sin datos

CO <sub>3</sub> H	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	T.D.S.

CONTAMINACION:

<u>Foco</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Urbano		
Agrícola		
Industrial		
Ganadería		Coliformes

NORMATIVA DE EXPLOTACION Y CONTROL:

ANEJO N° 3

FICHAS RESUMEN DE LAS PRINCIPALES

OBRAS CONSULTADAS

**TITULO:** LOS SISTEMAS HIDROGEOLOGICOS DE CANTABRIA  
LOS RECURSOS EN AGUAS SUBTERRANEAS, UTILIZACION ACTUAL Y  
POSIBILIDADES FUTURAS

**AUTOR(ES):** IGME

**EDITOR:** IGME  
Edición limitada  
Fecha 1984  
Nº de referencia 36063

**LOCALIZACION:** Instituto Geológico y Minero de España  
Ríos Rosas, 23 - 28003 MADRID

**COMPOSICION:**

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	49
	Anejo	
	Planos	

**TIPO DE DOCUMENTO:** Informe de Síntesis

**TEMA(S) PRINCIPAL(ES):** Características y recursos hídricos de los Sis-  
temas Acuíferos números 2, 3 y 4.

**OTROS TEMAS:** Demanda y usos del agua

**DOCUMENTACION GRAFICA:**

	<u>Escala</u>
. Mapa de situación	gráfica
. Situación de los sistemas acuíferos	gráfica
. Pluviometría media	gráfica
. Recursos mínimos	gráfica
. Utilización del agua subterránea	gráfica
. Mapa de Síntesis Hidrogeológica	gráfica

**DOCUMENTACION ANALITICA:**

- . Cuadros de población
- . Cuadros Demandas/Recursos

**RESUMEN:**

Memoria

- . Características geográficas y socioeconómicas de la zona
- . Estudio de los Sistemas Acuíferos 2, 3 y 4
- . Utilización actual de los recursos
- . Demanda futura
- . Estado actual de la explotación y perspectivas futuras

Anejo

Estudios y publicaciones en relación con los Sistemas Hidrogeológicos de la Cuenca Norte (Cantabria)

**TITULO:** SINTESIS HIDROGEOLOGICA DEL PAIS VASCO Y DEL CONDADO DE  
TREVIÑO (BURGOS)

**AUTOR(ES):** IGME

**EDITOR:** IGME  
Edición limitada  
Fecha 1984  
Nº de referencia

**LOCALIZACION:** Instituto Geológico y Minero de España  
Ríos Rosas, 23 - 28003 MADRID

**COMPOSICION:**

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	77
	Planos	2

**TIPO DE DOCUMENTO:** Informe de Síntesis

**TEMA(S) PRINCIPAL(ES):** Descripción de las principales Unidades Hidro-  
geológica.  
Evaluación de los recursos subterráneos.

**OTROS TEMAS:**

Demanda y consumo de agua.

**DOCUMENTACION GRAFICA:**

Planos

- . Unidades Hidrogeológicas
- . Síntesis Hidrogeológica
- . Precipitaciones y evapotranspiraciones

**DOCUMENTACION ANALITICA:**

- . Cuadro de temperaturas medias (mensuales y anuales)
- . Evolución de la población
- . Distribución de la renta (por provincias y sectores)
- . Cuadro de demandas y consumo de agua
- . Cuadros de precipitaciones, aportaciones y déficit escorrentía
- . Cuadros resumen de recursos subterráneos

**RESUMEN:**

- . Marco geográfico, climatológico y socioeconómico
- . Demanda y consumo de agua
- . Hidrología
- . Hidrogeología: Recursos

· Características de las Unidades Hidrogeológicas

**TITULO:** ACTUACIONES REALIZADAS PARA COMPLETAR EL ABASTECIMIENTO A  
SANTANDER CON AGUAS SUBTERRANEAS

**AUTOR(ES):** S.G.O.P

**EDITOR:** S.G.O.P.

Edición limitada

Fecha: Febrero 1987

Nº de referencia: 2.436

**LOCALIZACION:** Servicio Geológico de Obras Públicas  
Avda. de Portugal, 81

**COMPOSICION:**

<u>Tomo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Nº de página</u>
1	Memoria	14
	Anejos	
	Planos	3

**TIPO DE DOCUMENTO:** Informe

**TEMA(S) PRINCIPAL(ES):** Investigación de las posibilidades de captación  
de aguas subterráneas

**DOCUMENTACION GRAFICA:**

	<u>Escala</u>
Plano de situación	1:50.000
Esquema geológico y situación	gráfica

**RESUMEN:**

**Memoria**

Es continuación del estudio sobre la posibilidad de completar el abastecimiento a Santander con aguas de los acuíferos del Pas y Camargo, realizado en 1982. Se reflejan los trabajos desarrollados desde 1975 hasta 1987. Actuaciones en las zonas de Camargo y el Pas, extracciones efectuadas en el año 1985.

**Anejos**

I Columnas litológicas de los sondeos

II Croquis de los pozos

**FICHAS**

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS - CUENCA NORTE (01)

- 01.01 SAN SEBASTIAN
- 01.02 TOLOSA
- 01.03 IZARRAITZ
- 01.04 NAVARNIZ
- 01.05 OIZ
- 01.06 MUNGUIA-MALZAGA
- 01.07 ARALAR-ULZAMA (EBRO 09.13)
- 01.08 AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA
- 01.09 CASTRO URDIALES-AJO
- 01.10 ALISA-RAMALES
- 01.11 SANTANDER-CAMARGO
- 01.12 PUERTO DEL ESCUDO
- 01.13 CABUERNIGA
- 01.14 PUENTE VIESGO-BESAYA
- 01.15 SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
- 01.16 LLANES-RIBADESELLA
- 01.17 PICOS DE EUROPA-PANES
- 01.18 REGION DEL PONGA
- 01.19 VILLAVICIOSA
- 01.20 LLANTONES
- 01.21 PINZALES-NOREÑA
- 01.22 OVIEDO-CANGAS DE ONIS
- 01.23 PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA
- 01.24 SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA
- 01.99 ACUIFEROS AISLADOS O BAJA PERMEABILIDAD

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 01 SAN SEBASTIAN

(ZUMAYA-ORIO  
(ORIO-SAN SEBASTIAN  
ACUIFERO: (SAN SEBASTIAN-PASAIA  
(PASAIA-ONDARRIBIA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

SUPERFICIE: 45 Km<sup>2</sup> (aflorante)

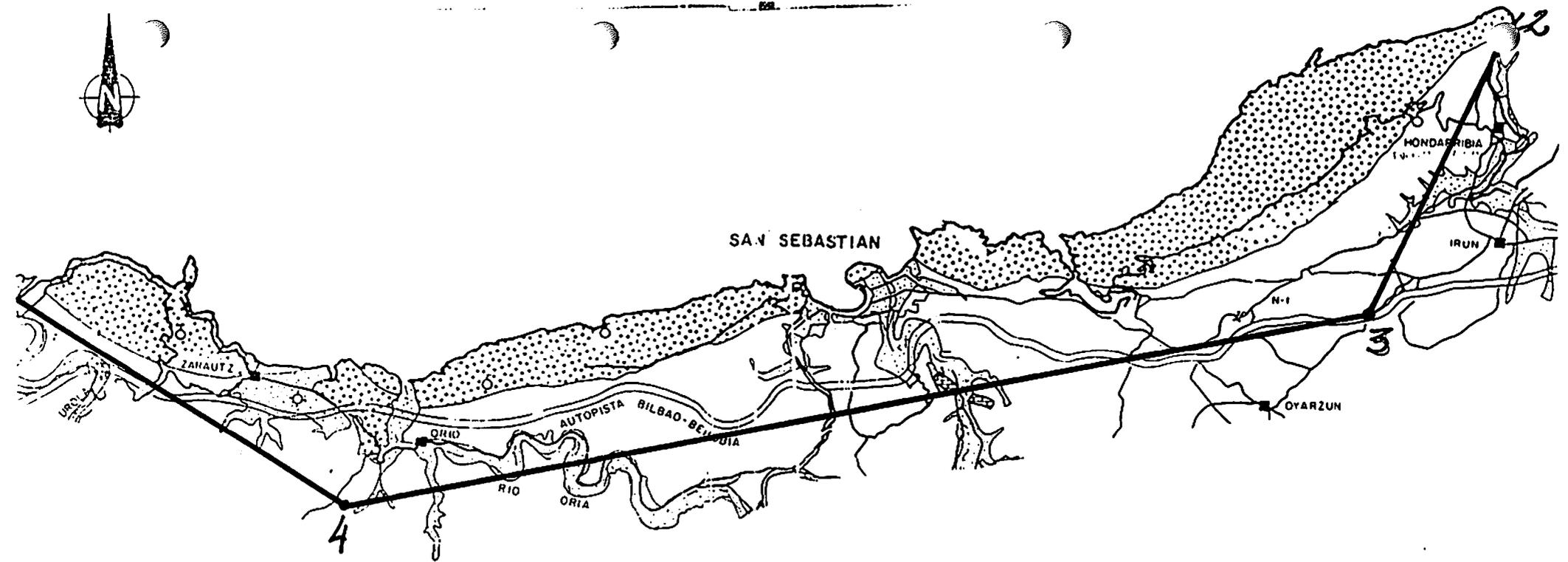
RIOS: Oria, Urumea, Oyarzun, Bidasoa y Urola.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 1. Area = 112.9 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices.

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	559346.37	4794224.00
2	30	596947.87	4003224.00
3	30	595112.12	4790220.00
4	30	567687.12	4790219.00
5	30	559346.37	4794224.00



### LEYENDA

#### ACUIFEROS CUATERNARIOS



DEPOSITOS ALUVIALES Y OCASIONALMENTE, COLUVIALES

#### ACUIFEROS EN MATERIALES DETRITICOS CONSOLIDADOS



ARENISCAS CALCAREAS, Y FLISCH ARENISCO. (TERCIARIO)

#### ACUIFEROS KARSTICOS



CALIZAS ARRECIFALES Y PARARRECIFALES. (COMPLEJO URGONIANO)



DOLOMIAS, CALIZAS Y CALIZAS ARENOSAS. (JURASICO)

#### PRINCIPALES PUNTOS DE DESCARGA



MANANTIAL



POZOS Y SONDEOS

01.01 UNIDAD DE SAN SEBASTIAN

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Alternancia de niveles margosos, calizas arcillosas y areniscas. (Terciario).
- Areniscas cuarzosas (Terciario).
- Gravas, arenas y limos (aluviales) y playas (Cuaternario).

### LIMITES:

Al N, el mar Cantábrico constituye un límite abierto. Al S el límite viene definido por materiales margosos del Cretácico superior.

### TIPO DE ACUIFERO:

El acuífero principal (areniscas) es permeable por porosidad y fracturación y se comporta como acuífero libre, pudiendo encontrarse confinado en zonas localizadas.

### ESPESOR MEDIO:

Alternancia de margas y areniscas: 400-500 m.

Areniscas cuarzosas: 500 m

Cuaternarios (aluviales y playas): 0-70 m (con intercalaciones) e impermeables

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

En los detríticos cuaternarios se han medido T entre 62 y 170 m<sup>2</sup>/día con valores puntuales de 900 a 2.000 m<sup>2</sup>/día

Transmisividad entre 6 y 80 m<sup>2</sup>/día (datos del sondeo de Zarautz).

En la galería de Pasaia se ha medido un caudal específico de  $1,25 \times 10^{-2}$  l/s/m.

### CAUDALES MEDIOS:

Caudal de explotación en aluviales: 6 l/s (datos del Sondeo de Zarautz).

Existen otros sondeos de unos 50 m de profundidad con caudales entre 1 y 6 l/s.

En los depósitos cuaternarios los caudales extraídos por pozos varían entre 1 y 50 l/s, y por sondeos, entre 35 y 90 l/s.

## CALIDAD

### **FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica; en algunos casos se registran altas concentraciones de Fe y Mg, debidas a la presencia de estos elementos dispersos en el material permeable.

### **CLASIFICACION:**

**Abastecimiento:** Buenas en general

**Riego:** Buenas

### **PARAMETROS QUIMICOS:**

(Análisis referidos al año 82-83)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	49		675,75 (puntualmente llega a 2.221)
Cl (mg/l)	14,2		120 (puntualmente llega a 950)
SO <sub>4</sub> (mg/l)	3		74,6
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0		13,8
CO <sub>3</sub> H (mg/l)	183		341,7
Na <sup>3</sup> (mg/l)	10,7		54,1
Ca (mg/l)	36,1		100,2
Mg (mg/l)	9,7		31,6

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### **ENTRADAS:**

Se produce por infiltración directa procedente de la precipitación, estimada en unos 7,75 Hm<sup>3</sup>/año.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 01 SAN SEBASTIAN

(ZUMAYA-ORIO  
(ORIO-SAN SEBASTIAN  
ACUIFERO: (SAN SEBASTIAN-PASAIA  
(PASAIA-ONDARRIBIA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

SUPERFICIE: 45 Km<sup>2</sup> (aflorante)

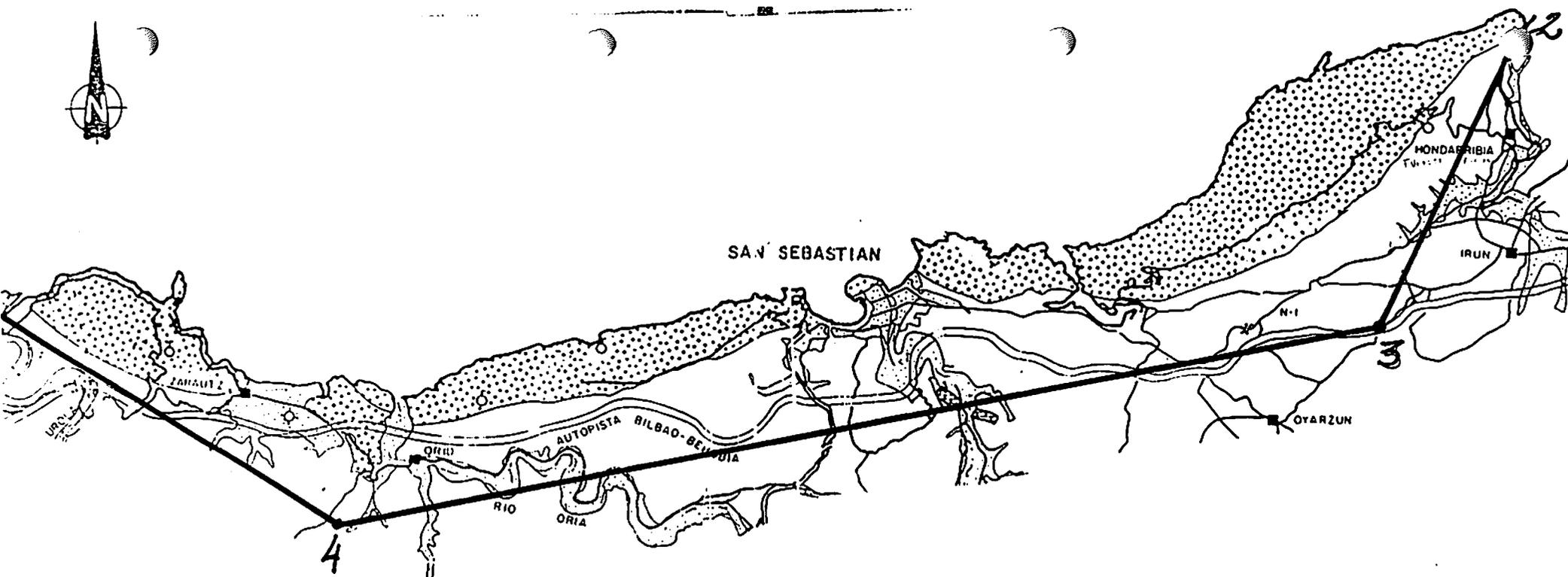
RIOS: Oria, Urumea, Oyarzun, Bidasoa y Urola.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 1. Area = 112.9 km<sup>2</sup>

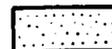
Coordenadas UTM de los vertices.

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	559346.37	4794234.00
2	30	596947.87	4803634.00
3	30	595112.12	4798230.00
4	30	567687.12	4790219.00
5	30	559346.37	4794234.00



LEYENDA

ACUIFEROS CUATERNARIOS



DEPOSITOS ALUVIALES Y OCASIONALMENTE, COLUVIALES

ACUIFEROS EN MATERIALES DETRITICOS CONSOLIDADOS

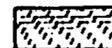


ARENISCAS CALCAREAS, Y FLISCH ARENISCO. (TERCIARIO)

ACUIFEROS KARSTICOS



CALIZAS ANHIGIFALES Y PARARRECIFALES. (COMPLEJO URGONIANO)



DOLOMITAS, CALIZAS Y CALIZAS ARENOSAS (JURASICO)

PRINCIPALES PUNTOS DE DESCARGA



MANANTIAL



POZOS Y SONDEOS

7

01.01 UNIDAD DE SAN SEBASTIAN

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Alternancia de niveles margosos, calizas arcillosas y areniscas. (Terciario).
- Areniscas cuarzosas (Terciario).
- Gravas, arenas y limos (aluviales) y playas (Cuaternario).

### LIMITES:

Al N, el mar Cantábrico constituye un límite abierto. Al S el límite viene definido por materiales margosos del Cretácico superior.

### TIPO DE ACUIFERO:

El acuífero principal (areniscas) es permeable por porosidad y fracturación y se comporta como acuífero libre, pudiendo encontrarse confinado en zonas localizadas.

### ESPESOR MEDIO:

Alternancia de margas y areniscas: 400-500 m.

Areniscas cuarzosas: 500 m

Cuaternarios (aluviales y playas): 0-70 m (con intercalaciones) e impermeables

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

En los detríticos cuaternarios se han medido T entre 62 y 170 m<sup>2</sup>/día con valores puntuales de 900 a 2.000 m<sup>2</sup>/día.

Transmisividad entre 6 y 80 m<sup>2</sup>/día (datos del sondeo de Zarautz).

En la galería de Pasaia se ha medido un caudal específico de  $1,25 \times 10^{-2}$  l/s/m.

### CAUDALES MEDIOS:

Caudal de explotación en aluviales: 6 l/s (datos del Sondeo de Zarautz).

Existen otros sondeos de unos 50 m de profundidad con caudales entre 1 y 6 l/s.

En los depósitos cuaternarios los caudales extraídos por pozos varían entre 1 y 50 l/s, y por sondeos, entre 35 y 90 l/s.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica; en algunos casos se registran altas concentraciones de Fe y Mg, debidas a la presencia de estos elementos dispersos en el material permeable.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas en general

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Análisis referidos al año 82-83)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	49		675,75 (puntualmente llega a 2.221)
Cl (mg/l)	14,2		120 (puntualmente llega a 950)
SO (mg/l)	3		74,6
NO <sup>4</sup> (mg/l)	0		13,8
CO <sup>3</sup> H (mg/l)	183		341,7
Na <sup>3</sup> (mg/l)	10,7		54,1
Ca (mg/l)	36,1		100,2
Mg (mg/l)	9,7		31,6

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Se produce por infiltración directa procedente de la precipitación, estimada en unos 7,75 Hm<sup>3</sup>/año.

#### **SALIDAS:**

Esta Unidad se encuentra conectada al Cantábrico, al que vierte la mayor parte de sus aguas. Existen, además, diversos manantiales, que en conjunto dan un caudal (en estiaje) de 30 l/s.

Los recursos de esta Unidad se estiman en unos 7,75 Hm<sup>3</sup>/año.

#### **PIEZOMETRIA:**

Existen varios sondeos, en los que se han medido niveles piezométricos entre 0 y 148 m.s.n.m.

En los aluviales y playas, el nivel piezométricos se localiza entre -15 y 2 m, muy próximo a la superficie topográfica.

#### **USOS DEL AGUA**

Abastecimiento urbano a poblaciones (Fuenterrabía, Pasajes) a partir de manantiales y galerías de captación. Abastecimiento a caseríos con sondeos de pequeño diámetro, drenajes horizontales.

Existe en la playa de Zarautz un pozo de abastecimiento a esta población, aunque actualmente no se utiliza por su alto contenido en hierro.

En total se utilizan en esta unidad unos 4,5 Hm<sup>3</sup>/año.

**REDES DE CONTROL:**

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	(IGME)	108	
Piezometría	(SGOP-DFG)	81	
Calidad			
Intrusión			

**CONTAMINACION**

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Intrusión marina	Alto de Orio		ClNa
	Zarautz	Alto	Fe

**BIBLIOGRAFIA**

6,12,13,19,28,33,34

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 02 TOLOSA

( ANDOAIN  
ACUIFERO: ) TOLOSA OCCIDENTAL  
( TOLOSA ORIENTAL

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

SUPERFICIE: 68,8 Km<sup>2</sup> (permeable)

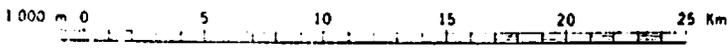
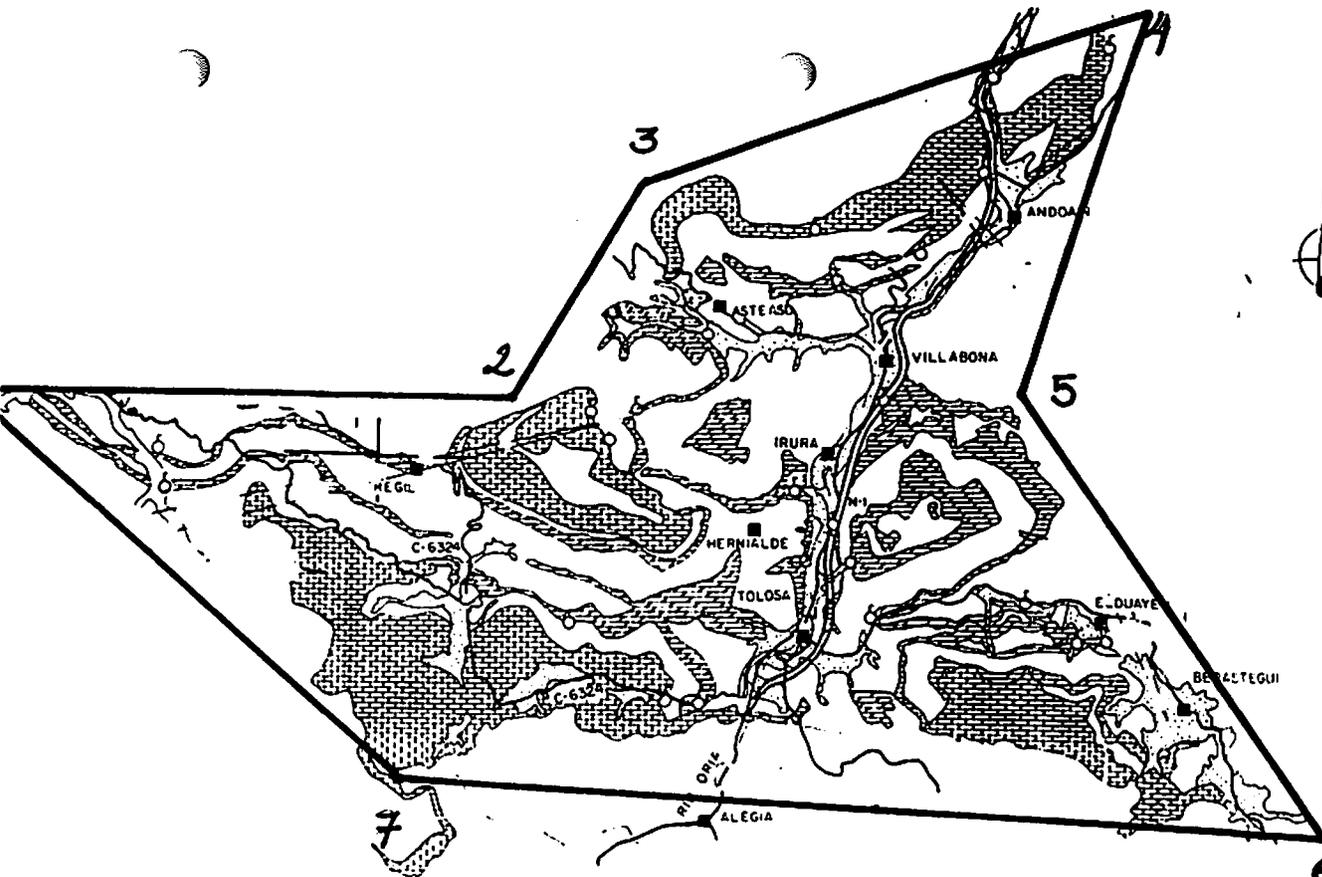
RIOS: Oria y Urumea.

**POLIGONAL ENVOLVENTE:**

Poligonal num. 2. Area = 267.0 km<sup>2</sup>

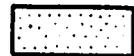
Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	555539.00	4700163.00
2	30	571507.87	4782341.00
3	30	572673.75	4786552.00
4	30	584228.87	4791935.00
5	30	581804.87	4783576.00
6	30	588312.50	4774021.00
7	30	567581.25	4773738.00
8	30	555955.25	4779117.00
9	30	555539.00	4700163.00

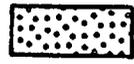


**LEYENDA**

**6 ACUIFEROS CUATERNARIOS**

 DEPOSITOS ALUVIALES Y OCASIONALMENTE, COLUVIALES

**ACUIFEROS EN MATERIALES DETRITICOS CONSOLIDADOS**

 ARENISCAS CALCAREAS, Y FLISCH ARENISCOSO. (TERCIARIO)

**ACUIFEROS KARSTICOS**

 CALIZAS ARRECIFALES Y PARARRECIFALES. (COMPLEJO URGONIAN)

 DOLOMIAS, CALIZAS Y CALIZAS ARENOSAS (JURASICO)

**PRINCIPALES PUNTOS DE DESCARGA**

 MANANTIAL

 POZOS Y SONDEOS

 GALERIA

01. 02 - UNIDAD DE TOLOSA -

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Calizas recifales (Urgoniano) Cretácico.
- Calizas (Dogger)
- Calizas y dolomías (Lías). Jurásico.

### LIMITES:

El muro impermeable se localiza en argilitas y areniscas del PurbeckWeald. En algunas ocasiones el muro lo conforman las margas liásicas. Tanto las argilitas wealdienses como las margas liásicas suelen imponer condiciones de borde impermeable. Estos bordes también pueden constituirlos materiales supraurgonianos (margosos). También puede haber cierre impermeable por afloramiento del Triásico margo-yesífero.

### TIPO DE ACUIFERO:

Los acuíferos son de naturaleza carbonatada, permeables por fisuración y karstificación. Su comportamiento es, en general, de acuífero libre, salvo en el de Tolosa Oriental, (áreas de Marijan, Amasa, Guadalupe y Pisuaga) donde se encuentra confinado.

### ESPESOR MEDIO:

Calizas jurásicas: 50 - 200 m  
Calizas urgonianas: 200 - 900 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

	<u>A. Andoain</u>	<u>A. Tolosa Occidental</u>	<u>A. Tolosa Oriental</u>
Qe		1 - 100 l/s/m	
T			16 m <sup>2</sup> /día

### CAUDALES MEDIOS:

Q = 4 - 5 l/s (sondeo Anoeta)  
Q = 20 l/s (de un ensayo de bombeo en el sondeo de Hernialde)  
Q = 100 l/s (sondeo de Elduayen)  
Q = 20 l/s (sondeo Lepasoro)

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica, con facies sulfatada cálcica en el acuífero de Tolosa Oriental.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Aptas, en general

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	138		1.005
Cl (mg/l)	4,4		32,6
SO <sub>4</sub> (mg/l)	3,0		199
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,0		10,35
CO <sub>3</sub> H (mg/l)	7,1		244,1
Na <sup>3</sup> (mg/l)	2,8		32,1
Ca (mg/l)	27		196,35
Mg (mg/l)	2,2		45,6
NO <sub>2</sub> (mg/l)	0		10,35
K <sup>2</sup> (mg/l)	Indicios		3,7

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

La alimentación de la Unidad se produce por infiltración de agua de lluvia, bien directa sobre los afloramientos permeables, bien procedente de las aportaciones de la cuenca externa.

- A. Andoain: 12,3 Hm<sup>3</sup>/año
- A. Tolosa Occidental: 24,2 Hm<sup>3</sup>/año
- A. Tolosa Oriental: 27,7 Hm<sup>3</sup>/año

Existen además otras aportaciones (no cuantificadas) en los acuíferos de Tolosa Oriental y Tolosa Occidental.

## SALIDAS:

Por surgencias naturales (manantiales) y de forma difusa a ríos (Andoain, 12 Hm<sup>3</sup>/año); Tolosa Occidental, 22,5 Hm<sup>3</sup>/año, incluyendo las extracciones del sondeo de Anoeta, y Tolosa Oriental, 29,4 Hm<sup>3</sup>/año)

## PIEZOMETRIA:

A. Andoain: Las cotas de los manantiales se sitúan entre 25 y 155 m.s.n.m.

A. Tolosa Occidental: Los manantiales se sitúan a cotas entre 95 y 385 m.s.n.m. encontrándose el acuífero compartimentado en sectores que reflejan piezometrías diferentes.

A. Tolosa Oriental: Los manantiales se encuentran a cotas entre 65 y 470 m.s.n.m. Hay un sondeo (Igarategi) en el que el nivel piezométrico se sitúa en 71 m.

## USOS DEL AGUA

A. Andoain: tiene captados varios manantiales para abastecimientos urbanos (Cizurquil) y para uso industrial, en menor cuantía. En total se utilizan 1,8 Hm<sup>3</sup>/año.

A. Tolosa Occidental: Se han captado manantiales para abastecimientos urbanos (Albiztur, Alquiza, Anoeta). En algún caso se utilizan para una papelera (Manantial de Salubita) y para una central hidroeléctrica (Manantial de Mandabe). En total se utilizan 3,8 Hm<sup>3</sup>/año.

A. Tolosa Oriental: Se utilizan 17,6 Hm<sup>3</sup>/año para abastecimientos a núcleos urbanos e industria.

**REDES DE CONTROL:**

	<b><u>Organismo</u></b>	<b><u>Nº Puntos</u></b>	<b><u>Frecuencia</u></b>
Inventario Piezometría Calidad Intrusión	SGOP-DFG	54	

**CONTAMINACION**

<b><u>Foco</u></b>	<b><u>Localización</u></b>	<b><u>Grado</u></b>	<b><u>Contaminante</u></b>
	Area de Sta. Bárbara	Alto	Bacterias
	Area de Sta. Bárbara	Medio-alto	SO <sub>4</sub>
Vertidos líquidos residuales	Area de Hernialde, Albiztur, regata de Salubita	Alto	Coliformes, estreptococos

**BIBLIOGRAFIA**

6,12,13,19,28,33,34.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 03 IZARRAITZ

ACUIFERO: )  
(1. AZPEITIA-MUTRIKU  
(2. GATZUME-ZESTOA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): GUIPUZCOA

SUPERFICIE: 63,3 Km<sup>2</sup> (afloramientos permeables)

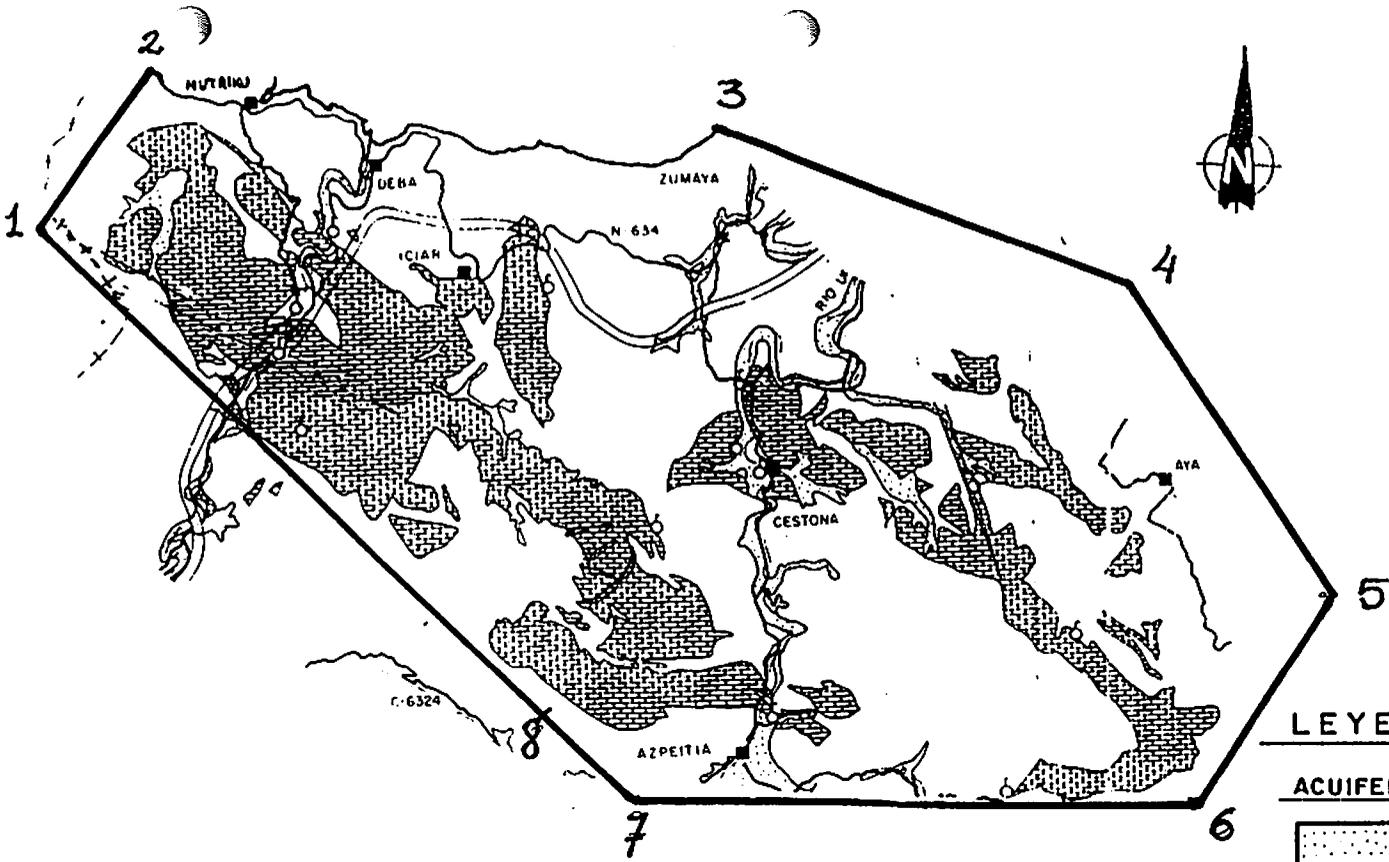
RIOS: Urola y Deva.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 3. Area = 265.7 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	544685.50	4795169.00
2	30	546545.00	4798000.00
3	30	559346.37	4794294.00
4	30	567687.12	4790509.00
5	30	572673.75	4786552.00
6	30	571507.87	4782341.00
7	30	555539.00	4780163.00
8	30	553070.00	4783575.00
9	30	544685.50	4795169.00



**LEYENDA**

**ACUIFEROS CUATERNARIOS**

DEPOSITOS ALUVIALES Y OCASIONALMENTE, COLUVIALES

**ACUIFEROS EN MATERIALES DETRITICOS CONSOLIDADOS**

ARENISCAS CALCAREAS, Y FLISCH ARENISCO. (TERCIARIO)

**ACUIFEROS KARSTICOS**

CALIZAS ARRECIFALES Y PARARRECIFALES. (COMPLEJO JURGONIANO)

DOLOMIAS, CALIZAS Y CALIZAS ARENOSAS. (JURASICO)

**PRINCIPALES PUNTOS DE DESCARGA**

MANANTIAL

POZOS Y SONDEOS

GALERIA

1.03 - UNIDAD DE IZARRAITZ -

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

Calizas recifales y pararrecifales (Complejo Urgoniano). Cretácico.

### LIMITES:

El muro impermeable se sitúa en las argilitas del Purbeck-Weald; en ocasiones son las facies argilitas y margosas del mismo complejo urgoniano, que también imponen condiciones de borde impermeable, al ser cambio lateral de facies de las propias formaciones acuíferas.

### TIPO DE ACUIFERO:

A. Azpeitia-Mutriku: Carbonatado, permeable por fisuración y karstificación con comportamiento libre.

A. Gatzume-Zestoa: Carbonatado, permeable por fisuración y karstificación con comportamiento de acuífero confinado.

### ESPESOR MEDIO:

A. Azpeitia-Mutriku: 700-800 m

A. Gatzume- Zestoa: 300-900 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

Se han medido (mediante ensayo de bombeo) unas transmisividades de 86 a 150 m<sup>2</sup>/día.

### CAUDALES MEDIOS:

Los sondeos de la regata del Kilimón dan unos caudales de explotación de unos 120 l/s

El sondeo Eskusta, en Azpeitia, tiene un caudal de explotación de 50 l/s.

El sondeo Bekola explota de 5 a 10 l/s para abastecimiento de Zaurautz.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	144		317 (puntualmente 9.618)
Cl (mg/l)	4,5	21,3 (	" 4.068)
SO <sub>4</sub> (mg/l)	6,8		28,8
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0		13,7
CO <sub>3</sub> H (mg/l)	4,8		207,8
Na <sup>3</sup> (mg/l)	2,7		41,4
Ca (mg/l)	24,1		68,1
Mg (mg/l)	1,3		13,4
NO (mg/l)	0		0,21
K <sup>2</sup> (mg/l)	Ind.		2,1

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Procedente de la infiltración de agua de lluvia, bien directamente sobre los afloramientos permeables, bien por escorrentía procedente de otras cuencas.

A. Azpeitia-Mutriku: 39,3 Hm<sup>3</sup>/año

A. Gatzume-Zestoa: 13,1 Hm<sup>3</sup>/año

#### SALIDAS:

A. Azpeitia-Mutriku: Por manantiales y ríos, se drenan unos 30 Hm<sup>3</sup>/año, aunque habida cuenta de que los recursos evaluados suman 38,9 Hm<sup>3</sup>/año, cabe señalar que existen salidas sin cuantificar.

A. Gatzume-Zestoa: Por manantiales y ríos se encuentra cuantificado un volumen de 12,6 Hm<sup>3</sup>/año, aunque deben existir salidas no cuantificadas de la toma de Gatzume, de la que los recursos totales suman 13,1 Hm<sup>3</sup>/año.

#### PIEZOMETRIA:

A. Azpeitia-Mutriku: Los manantiales se sitúan, entre 4 y 223 m.s.n.m. Existen varios sondeos, en algunos de los cuales se ha medido un nivel piezométrico entre -20 m.s.n.m. y 8 m.s.n.m.

A. Gatzume-Zestoa: Los manantiales se encuentran entre 35 y 260 m.s.n.m., mientras que en el sondeo Erdoitza el nivel piezométrico se situó a unos 185 m.s.n.m.

#### USOS DEL AGUA

A. Azpeitia-Mutriku: Se utilizan para abastecimiento a poblaciones unos 2,6 - 2,8 Hm<sup>3</sup>/año.

A. Gatzume-Zestoa: Se encuentran captados varios manantiales para abastecimiento a poblaciones (Zarautz, Azpeitia) utilizándose a tal fin unos 2 Hm<sup>3</sup>/año.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario Piezometría Calidad Intrusión	SGOP-DFG	45	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Vertidos urbanos	Itziar		

BIBLIOGRAFIA

6,12,13,19,22,28,33,34.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 04 NAVARNIZ

ACUIFERO: NAVARNIZ

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): VIZCAYA

SUPERFICIE:

111 Km<sup>2</sup> (permeable)

RIOS: Oca, Artibay, Oiz.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 4. Area = 227.8 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	522354.37	4798671.00
2	30	519434.44	4810880.00
3	30	546545.00	4798080.00
4	30	544685.50	4795169.00
5	30	541911.25	4790821.00
6	30	522354.37	4798671.00



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Calizas masivas de edad Aptiense-Albiense Inferior (acuifero principal).
- Gravas, arenas y limos (aluviales).

### LIMITES:

Al N queda limitada por el mar Cantábrico, siendo un límite abierto. Al O el límite es cerrado por afloramiento diapírico de arcillas yesíferas del Keuper. Al S y al E los límites vienen dados por margas y margocalizas de carácter impermeable, del Cretácico Superior.

### TIPO DE ACUIFERO:

El comportamiento general es de acuifero libre, siendo las calizas permeables por fisuración y karstificación, mientras que los aluviales son permeables por porosidad intergranular.

### ESPESOR MEDIO:

Se desconoce.

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

Se desconocen.

### CAUDALES MEDIOS:

Existen datos únicamente de algunos sondeos en el acuifero aluvial de la vega del río Oca. La profundidad de los sondeos oscila alrededor de los 20 m y dan un caudal entre 15-20 l/s.

**CALIDAD**

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica con un ligero carácter clorurado-magnésico, en ocasiones.

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

**PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO (mg/l)			
NO <sup>4</sup> (mg/l)			
CO <sup>3</sup> H (mg/l)			
Na <sup>3</sup> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Se producen por infiltración directa de agua de lluvia (calculada en unos 27 Hm<sup>3</sup>/año) y por infiltración de las aguas superficiales del río Oca. La recarga total se estima en unos 67 Hm<sup>3</sup>/año.

**SALIDAS:**

Se producen a través de los ríos Oiz y Artibay (unos 27,2 Hm<sup>3</sup>/año) y directamente al Cantábrico (sin cuantificar).

**PIEZOMETRIA:**

Sin datos.

**USOS DEL AGUA**

Abastecimiento a las poblaciones de Guernika, Bermeo, Lekeitio, etc. a partir de manantiales.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario			
Piezometría			
Calidad			
Intrusión			

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

6, 12, 13, 19, 28, 33, 34.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 05 OIZ

ACUIFERO: OIZ

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): VIZCAYA y GUIPUZCOA

SUPERFICIE:

190 Km<sup>2</sup> (aflorante)

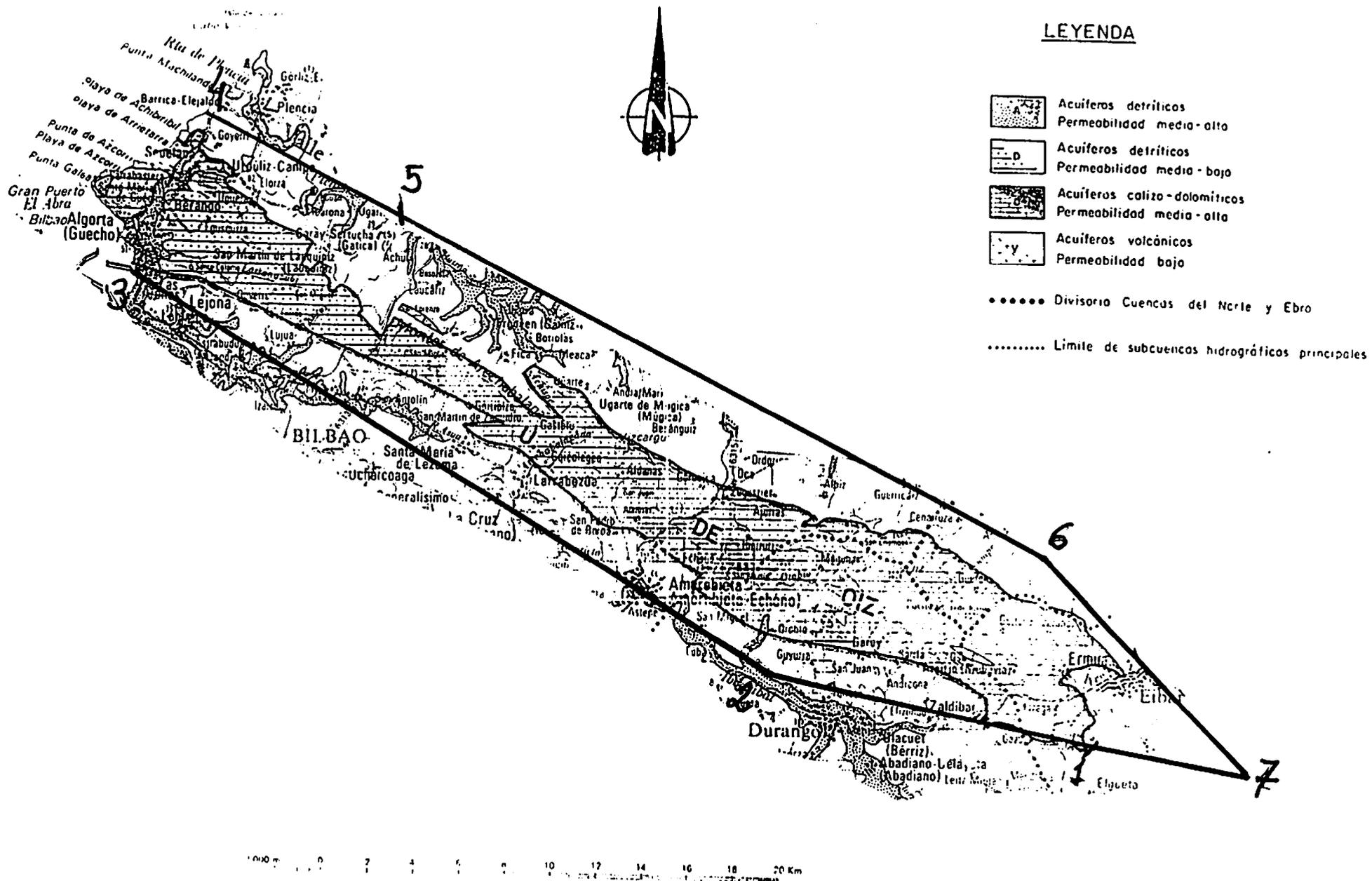
RIOS: Oiz, Ibaizábal, Oca, Amorebieta.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 5. Area = 378.0 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	541202.62	4779605.00
2	30	528439.75	4782259.00
3	30	498902.94	4780701.00
4	30	501139.56	4844630.00
5	30	510120.44	4800557.00
6	30	538927.62	4787434.00
7	30	548668.00	4778053.00
8	30	541202.62	4779605.00



01.05 UNIDAD DE OIZ

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### **LITOLOGIA:**

El acuífero principal lo constituyen unas areniscas calcáreas del Luteciense. Por debajo de ellas se encuentra una serie flyschoide de naturaleza detrítico carbonatada (de permeabilidad media-baja) con un tramo calizo hidrogeológicamente interesante en el Daniense.

### **LIMITES:**

Los límites vienen dados por los materiales margosos del Cretácico terminal, sobre los que se apoya el conjunto detrítico-carbonatado. Al NO el límite viene dado por el Mar Cantábrico.

### **TIPO DE ACUIFERO:**

Detrítico-carbonatado. Comportamiento libre.

### **ESPEJOR MEDIO:**

Para el tramo de areniscas calcáreas: 500 m.

Para toda la serie de conjunto: 600 - 1.000 m.

### **PARAMETROS HIDRAULICOS:**

No se tienen datos, por falta de sondeos.

### **CAUDALES MEDIOS:**

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica, en general; ocasionalmente, clorurada sódica y/o sulfatada.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buena

Riego: Buena

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Datos de un solo sondeo, 2205 UA)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)		264,0	
Cl (mg/l)		7,1	
SO <sub>4</sub> (mg/l)		1,2	
NO <sub>3</sub> (mg/l)		2,1	
CO <sub>3</sub> H (mg/l)		195,3	
Na (mg/l)		9,4	
Ca (mg/l)		44,1	
Mg (mg/l)		4,9	

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

La alimentación del acuífero se produce por infiltración del agua de lluvia. Se estiman unos volúmenes infiltrados de 0,7 Hm<sup>3</sup>/año sobre los aluviales, 29 hm<sup>3</sup>/año sobre los detríticos y 0,2 Hm<sup>3</sup>/año para el resto de la superficie. En total, se evalúan unos recursos de unos 30 Hm<sup>3</sup>/año

#### **SALIDAS:**

Se producen por manantiales, como Zalduy (25 l/s), Urtzulo (22 l/s), Illumpe (10 l/s), Berru (10 l/s), Anakilabe (8 l/s). Todos estos caudales se han tomado en estiaje. También parece haber una salida directa al mar Cantábrico, aunque no está cuantificada.

#### **PIEZOMETRIA:**

No hay datos de piezometría, aunque la respuesta de los manantiales a las lluvias es prácticamente inmediata.

#### **USOS DEL AGUA**

Se utilizan los manantiales captados para abastecimiento de poblaciones (Durango, Garay, Amorebieta).

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario			
Piezometría			
Calidad			
Intrusión			

CONTAMINACION

Sin datos concretos; se sabe que en una muestra recogida en 1.982 se apreciaron cantidades significativas de fosfatos y nitritos.

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

6,12,13,15,19,28,33,34,35.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 06 MUNGUIA-MALZAGA

ACUIFERO: MUNGUIA-MALZAGA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO

PROVINCIA(S): VIZCAYA Y GUIPUZCOA

SUPERFICIE: 87,5 Km<sup>2</sup> (aflorante)

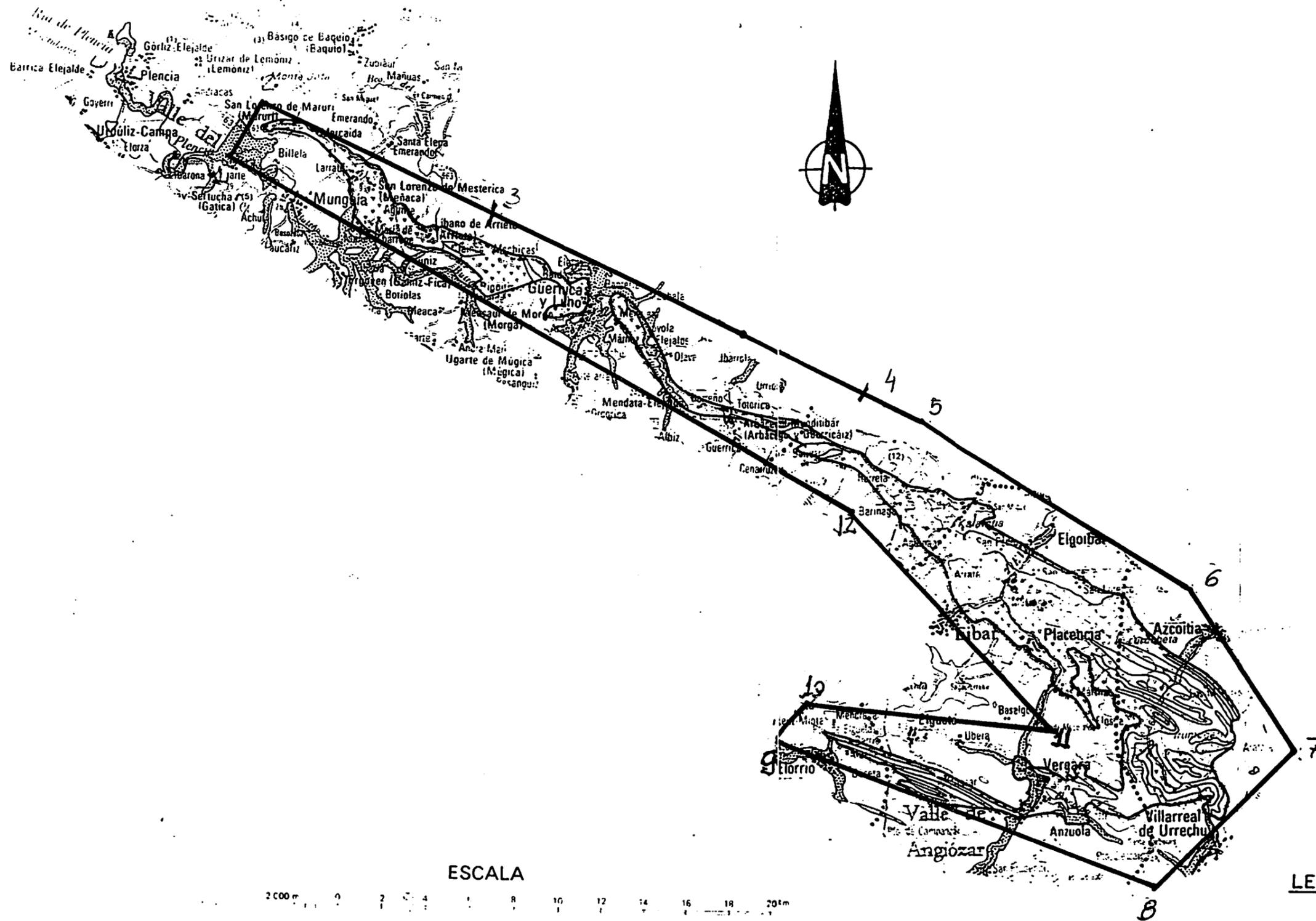
RIOS: Deva, Urola, Oiz.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

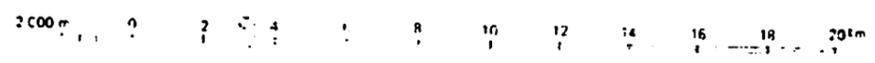
Poligonal num. 6. Area = 288.5 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de Los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	510120.44	4800557.00
2	30	510812.69	4805016.00
3	30	522354.37	4798671.00
4	30	541911.25	4790871.00
5	30	553070.00	4783575.00
6	30	555339.00	4780163.00
7	30	555955.25	4779537.00
8	30	551223.75	4772294.00
9	30	538221.37	4776297.00
10	30	541202.52	4779605.00
11	30	548660.00	4770033.00
12	30	538927.62	4787494.00
13	30	510120.44	4800557.00



ESCALA



LEYENDA

- Acuíferos detríticos  
Permeabilidad medio-alta
- Acuíferos detríticos  
Permeabilidad medio-baja
- Acuíferos calizo-dolomíticos  
Permeabilidad medio-alta
- Acuíferos volcánicos  
Permeabilidad bajo
- Divisoria Cuencas del Norte y Ebro
- Límite de subcuencas hidrográficas principales

01.06 UNIDAD DE MUNGUÍA-MALZAGA

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

Espilitas, tobas y basaltos.

### LIMITES:

Las coladas volcánicas se encuentran intercaladas dentro de niveles margosos del Cretácico Superior, que las desconectan hidráulicamente de otras Unidades próximas.

En profundidad, las rocas volcánicas son competentes, lo que baja mucho su permeabilidad y sus posibilidades como acuífero.

### TIPO DE ACUIFERO:

Libre, permeable por fracturación. En superficie se presenta muy alterado.

### ESPESOR MEDIO:

Se desconoce tanto su espesor como su continuidad lateral, aunque la potencia es muy desigual.

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

$K = 0,1$  m/día (dato de un sondeo de 40 m de profundidad).

### CAUDALES MEDIOS:

CALIDAD

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica a sódico cálcica.

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

**PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO <sub>4</sub> (mg/l)			
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sup>3</sup> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

**ENTRADAS:**

Por infiltración directa de agua de lluvia (unos 20 Hm<sup>3</sup>/año).

**SALIDAS:**

Por drenaje de ríos que atraviesan la Unidad (unos 17 Hm<sup>3</sup>/año) y manantiales (sin cuantificar).

**PIEZOMETRIA:**

No existe.

**USOS DEL AGUA**

Para abastecimiento urbano (Zumárraga, Vergara, Fruniz) y en usos no consuntivos (producción de energía eléctrica).

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	58	
Piezometría			
Calidad			
Intrusión			

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

6, 12, 13, 15, 19, 28, 33, 34, 35.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01-NORTE Y 09 EBRO

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 07-ARALAR-ULZAMA

ACUIFERO: ARALAR-ULZAMA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): NAVARRA Y PAIS VASCO

PROVINCIA(S): NAVARRA, GUIPUZCOA

SUPERFICIE:

208 Km<sup>2</sup> (permeable)

RIOS:

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 7. Area = 330.2 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	601672.25	4752121.00
2	30	500493.63	4753420.00
3	30	564668.37	4756724.00
4	30	565500.00	4761998.00
5	30	579442.25	4769802.00
6	30	579727.00	4764704.00
7	30	593287.25	4761502.00
8	30	601672.25	4752121.00



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

Calizas arrecifales (Cretácico Inferior)  
Calizas arrecifales y calizas lacustres (Jurásico Medio y Superior)  
Carniolas y calizas dolomíticas (Jurásico Inferior)

### LIMITES:

Los límites de la unidad los dan las margas y arcillas arenosas del Cretácico Inferior, que en ocasiones son cambios laterales de facies de las calizas que conforman el acuífero.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado, libre en general, con algunos sectores que pasan a ser confinados. Permeable por fisuración y karstificación. Existen varios sectores, dentro de la Sierra, que presentan funcionamiento hidráulico diferente. Los diferentes sectores son: Iribas (libre); Latasa (libre); Irañeta (libre/confinado al Sur); Huici-Arrarás (libre/confinado); Osimberde y Amezqueta.

### ESPEJOR MEDIO:

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

T ( $m^2$ /día): 15-80  
S (%): 0,3-4  
Qe (l/s/m): 0,11-21,6

### CAUDALES MEDIOS:

En sondeos de preexplotación se han obtenido los siguientes caudales:

Sector Iribas : 100-120 l/s  
Sector Irañeta: 14 l/s  
Sector Huici-Arrarás: 5,8 l/s

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Potables

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Para el año 1976, manantial de Iribas)

	<u>Mínimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)		142	
Cl (mg/l)		2,9	
SO <sub>4</sub> (mg/l)		6,8	
NO <sub>3</sub> (mg/l)		3,0	
CO <sub>3</sub> H (mg/l)		149	
Na (mg/l)		2,5	
Ca (mg/l)		49,1	
Mg (mg/l)		3,0	

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Por infiltración directa de agua de lluvia y por infiltración de las aportaciones del manantial de Aitzarreta.

#### **SALIDAS:**

Por manantiales (Iribas, Irañeta, Aitzarreta, Osimberde, Bombatxulo, Zazpiturrieta); por drenaje de ríos (Larraun). Se estiman en un volumen del orden de 206 Hm<sup>3</sup>/año)

#### **PIEZOMETRIA:**

Los manantiales de descarga se sitúan entre las cotas 474 y 630-m.s.n.m. Existe una clara relación entre la piezometría y la precipitación.

#### **USOS DEL AGUA**

Para abastecimiento a diversos pueblos (Irurzur, Beasain, Ataún, etc.) y a la C.A.F.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	SGOP/DGF	17	
	G.F.N.	250	
Piezometría	G.F.N.	7	Cada 2 días
Calidad	G.F.N.	8	Trimestral
Intrusión	NO		

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

1, 3, 5, 7, 8, 14, 15, 18

(Numeración referida a la bibliografía de la cuenca Norte).

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 08 AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA

ACUIFERO: AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): PAIS VASCO y CANTABRIA

PROVINCIA(S): VIZCAYA, ALAVA, SANTANDER, GUIPUZCOA

SUPERFICIE:

717 Km<sup>2</sup>

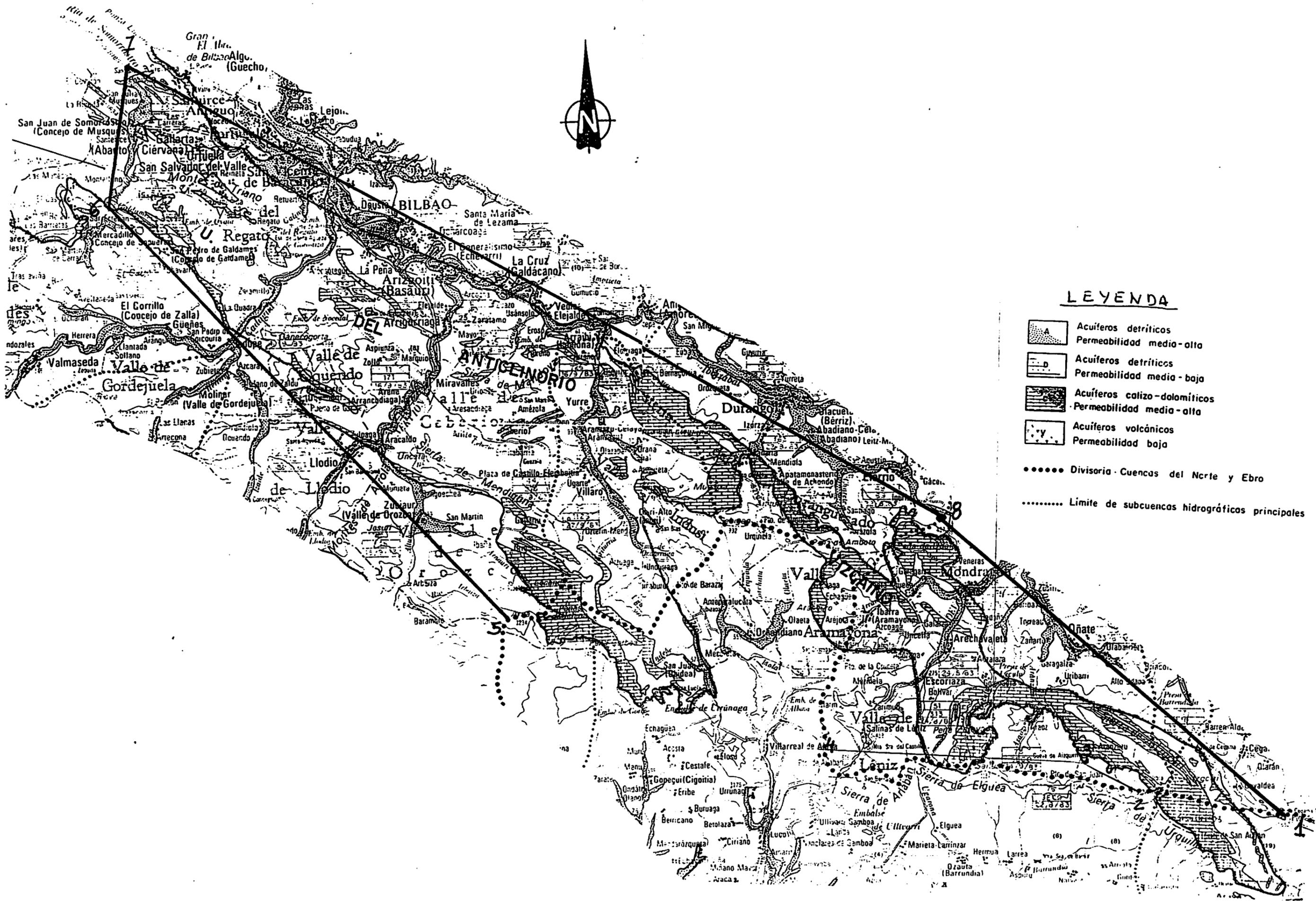
RIOS: Deva, Urkuluc, Arratia, Bayas, Cadagua, Nervión.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 8. Area = 989.8 km2

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	558656.12	4755696.00
2	30	552783.25	4756511.00
3	30	558986.12	4758518.00
4	30	533983.75	4768551.00
5	30	511397.50	4766538.00
6	30	488641.31	4798134.00
7	30	489458.12	4800148.00
8	30	548954.62	4773294.00
9	30	558656.12	4755696.00

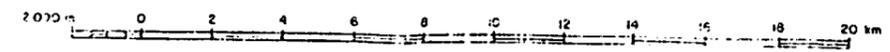


**LEYENDA**

- A Acuíferos detriticos  
Permeabilidad medio-alta
- D Acuíferos detriticos  
Permeabilidad medio-baja
- Acuíferos calizo-dolomíticos  
Permeabilidad medio-alta
- Acuíferos volcánicos  
Permeabilidad baja
- ..... Divisoria Cuencas del Norte y Ebro
- ..... Limite de subcuencas hidrográficas principales

01.08 UNIDAD DE AIZGORRI-AMSO TO- ORTUJELLA

ESCALA



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Areniscas y arcillas frecuentemente ferruginosas, limos con intercalaciones de niveles carbonosos (Aptiense-Albiense) (semipermeable a impermeable).
- Calizas recifales y calcarenitas bioclásticas (Aptiense-Albiense Inferior) (acuífero).
- Arcillas hojosas oscuras; areniscas feldespáticas y calizas arcillosas (Cretácico Inferior en facies Weald) (impermeable).

### LIMITES:

Al N el límite lo da el frente de cabalgamiento que pone en contacto las calizas recifales con los materiales detríticos del Cretácico Superior, o bien por cambios laterales de facies, pasando a materiales detríticos de baja permeabilidad, como ocurre en el resto de la Unidad. El muro impermeable lo constituyen las arcillas y areniscas del Cretácico Inferior en facies Weald.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado; permeable por fracturación y karstificación; comportamiento libre. El acuífero principal está formado por las calizas recifales aptenses que, dada su génesis, son masas calcáreas de desarrollo irregular y desconectadas entre sí, encontrándose las zonas más interesantes hacia la mitad suroriental, mientras que en la mitad suroccidental la Unidad se subdivide y compartimenta en estructuras de menor entidad.

### ESPESOR MEDIO:

Tramo 1): Cientos de metros, hasta 3.000 m  
Tramo 2): Pocos metros, hasta más de 500 m  
Tramo 3): 1.400 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

En sondeos de preexplotación en la zona de Mondragón se han determinado unas transmisividades del orden de 12 m<sup>2</sup>/día.

Se sabe que las calizas disminuyen su permeabilidad algunos metros por debajo de las cotas de drenaje natural.

### CAUDALES MEDIOS:

En un sondeo realizado en 1.984 se obtuvo un caudal de 85 l/s, con un descenso de 7,8 m.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica, sulfatada cálcica y bicarbonatada sódica-cálcica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buena

Riego: Buena

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Datos de análisis de Nov-Dic 82).

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	55		624
Cl (mg/l)	7		22
SO <sub>4</sub> (mg/l)	1,4		262
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0		7
CO <sub>3</sub> H (mg/l)	24		218
Na (mg/l)	2,1		60
Ca (mg/l)	8		100
Mg (mg/l)	2,4		31

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Se produce por infiltración de la precipitación, sea directamente sobre áreas permeables (calizas) (unos 64 Hm<sup>3</sup>/año) o procedentes de los aluviales (unos 12,5 Hm<sup>3</sup>/año) o bien procedentes de la escorrentía superficial de materiales impermeables del entorno (unos 18,5 Hm<sup>3</sup>/año).

El total de recursos se cifra en unos 98 Hm<sup>3</sup>/año.

#### **SALIDAS:**

El drenaje se efectúa a través de manantiales de acusadas variaciones de caudal. Las surgencias más importantes (Nacedero de Araya, Cruz de San Agustín, Urkuluc, Garratze, Fte. de los Neveros y Fte. Orne) drenan del orden de 44 Hm<sup>3</sup>/año, procedente de niveles calcáreos, no conociéndose el drenaje de otras surgencias (Bcos. de Subialde y Urdebe, o del sector Noroccidental).

#### **PIEZOMETRIA:**

No hay datos de niveles piezométricos, pero del estudio del comportamiento del manantial de Araya se deduce que el régimen de funcionamiento de los manantiales está muy influido por la pluviometría.

#### **USOS DEL AGUA**

La explotación de los recursos del acuífero viene dificultada por sus características tanto geológicas como topográficas.

Actualmente se abastecen de aguas subterráneas, parcialmente, las poblaciones de Vitoria, Mondragón, Amorebieta y Lemona.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	121	
Piezometría	CADEM-EVE	106	
Calidad			
Intrusión			

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

6, 12, 13, 14, 15, 28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 09 CASTRO URDIALES-AJO

ACUIFERO: CASTRO URDIALES-AJO

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

SUPERFICIE:

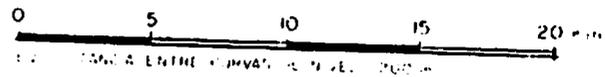
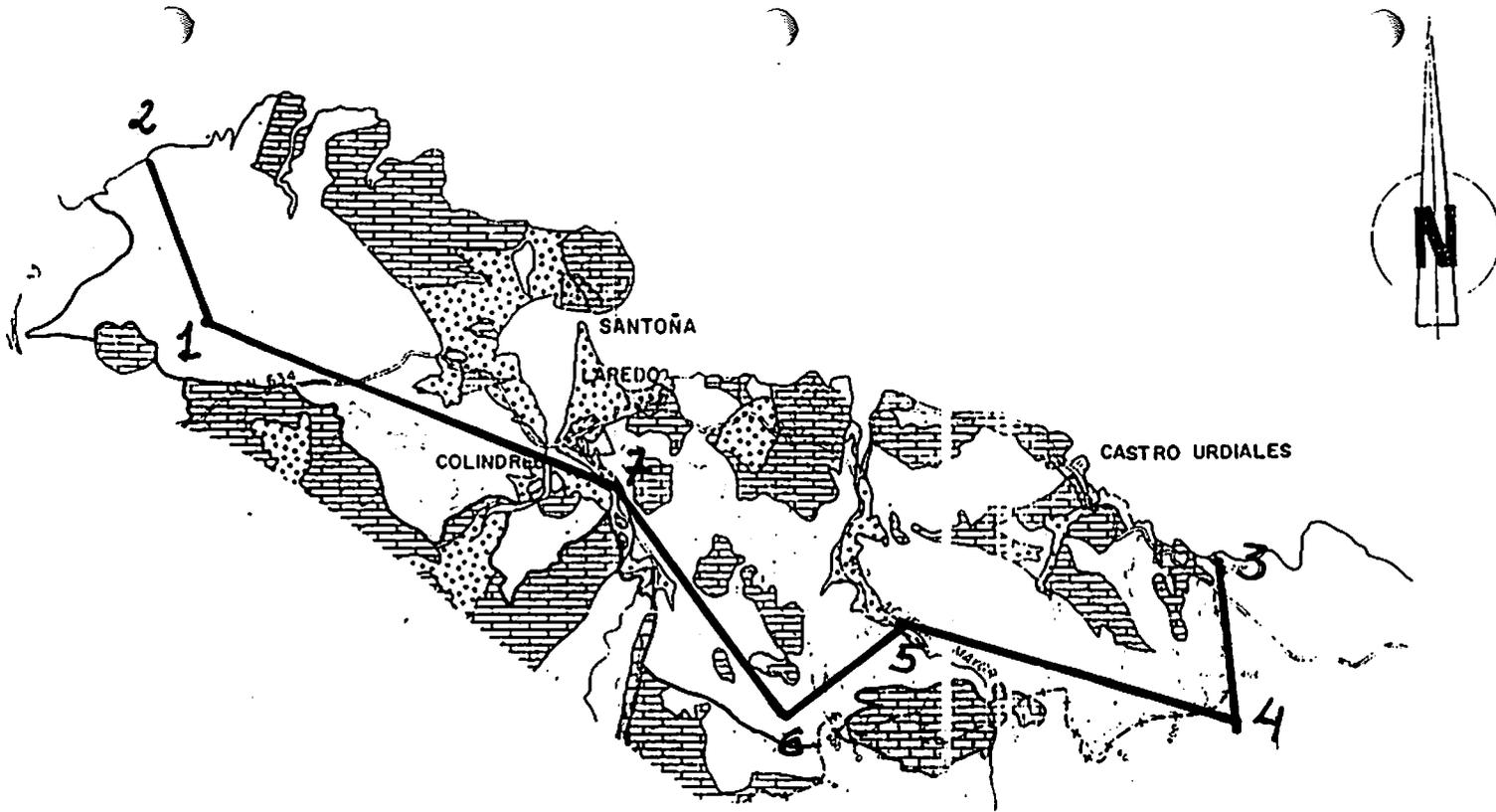
RIOS: Asón, Agüera Mayor.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 9. Area = 389.4 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	447410.31	4809182.00
2	30	445329.25	4814580.00
3	30	486428.63	4800660.00
4	30	486404.44	4791959.00
5	30	474985.87	4797680.00
6	30	468949.25	4793787.00
7	30	463188.87	4803485.00
8	30	447410.31	4809182.00



**LEYENDA**

-  CUATERNARIO (DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPRESIONES CARSTICAS  
DEPOSITOS GLACIALES)
-  PALEOGENO. CALIZAS
-  CRETACICO. CALIZAS
-  JURASICO. CALIZAS
-  CARBONIFERO. CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  DIVISORIA CANTABRICA.

01.09 UNIDAD DE CASTRO URDIALES - IJO

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Tramo 1) Gravas, arenas, arcillas y limos orgánicos. Cuaternario.
- Tramo 2) Alternancia de calizas y margas calcáreas. Aptiense-Albiense
- Tramo 3) Calcarenitas y calizas. Aptiense-Albiense.
- Tramo 4) Areniscas ferruginosas y limos. Cretácico Inferior en facies Weald.

### LIMITES:

Al N el límite es abierto (Mar Cantábrico). Al O el límite se establece en materiales impermeables permotriásicos. Al E y al S queda limitada por materiales impermeables del Cretácico.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado. El nivel principal lo constituyen las calizas aptienses, distribuyéndose en un conjunto de masas aisladas, muy tectonizadas. El régimen de funcionamiento es de carácter libre, salvo en las zonas que el acuífero subyace a formaciones margo-arcillosas del Cretácico.

### ESPESOR MEDIO:

- Tramo 2): 200 m
- Tramo 3): 800 m (Acuífero)
- Tramo 4): 600 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

- T : 0,7-86 m<sup>2</sup>/día
- Qe: 0,01-1,22 l/s/m

### CAUDALES MEDIOS:

- Q: 5-20 l/s

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica; en algún punto clorurada-sódica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Datos referidos a calizas urgonianas aptienses)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	275		775
Cl (mg/l)	0		235
SO <sub>4</sub> (mg/l)	5		80
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0		27
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)	50		120
Mg (mg/l)	10		50

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

A partir de la infiltración de agua de lluvia (17-25 Hm<sup>3</sup>/año).

**SALIDAS:**

El acuífero drena por ríos (río Pontones, 4 Hm<sup>3</sup>/año) y por manantiales (5 Hm<sup>3</sup>/año). Existen drenajes hacia otros ríos y al mar, pero no están cuantificados.

**PIEZOMETRIA:**

No hay datos

**USOS DEL AGUA**

Abastecimiento urbano a poblaciones (Castro Urdiales y alrededores) y usos industriales (Oleo Técnica, S.A.). No se dispone de los datos cuantitativos de estos usos.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	69	
Piezometría			
Calidad	IGME	7	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	6	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

9,14,16,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 10 ALISA-RAMALES

ACUIFERO: ALISA-RAMALES

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

SUPERFICIE:

319 Km<sup>2</sup> (aflorante)

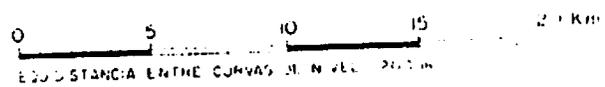
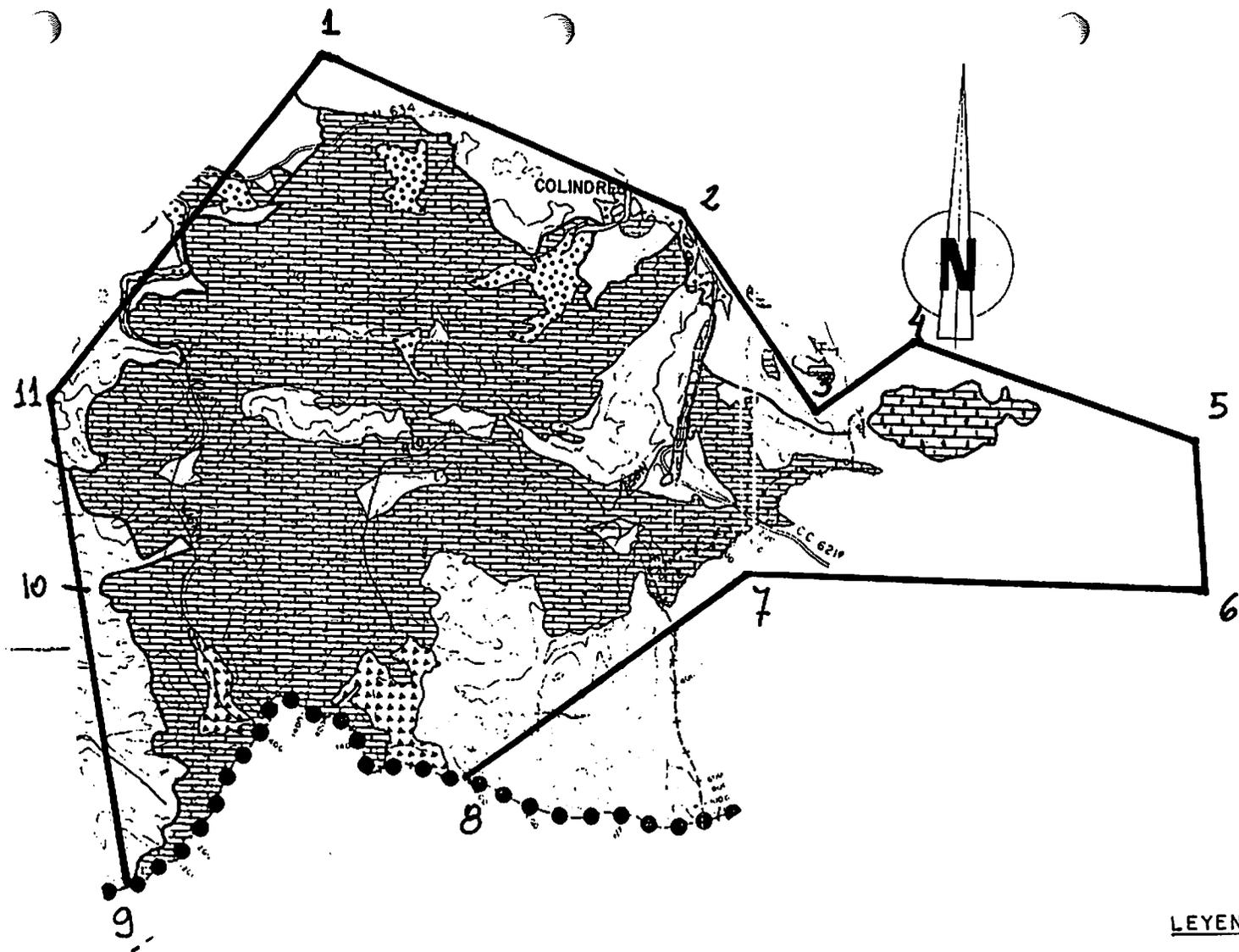
RIOS: Miera, Asón.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

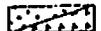
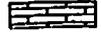
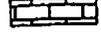
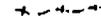
Poligonal num. 10. Area = 888.7 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	447410.31	4809182.00
2	30	463188.87	4803485.00
3	30	468949.25	4793787.00
4	30	474905.87	4797688.00
5	30	486404.44	4791959.00
6	30	486385.56	4785159.00
7	30	466239.50	4786236.00
8	30	454957.88	4778620.00
9	30	439608.62	4773739.00
10	30	437838.62	4787537.00
11	30	436901.75	4794835.00
12	30	447410.31	4809182.00



**LEYENDA**

-  CUATERNARIO (DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPRESIONES CARSTICAS)  
(DEPOSITOS GLACIALES)
-  PALEOGENO. CALIZAS
-  CRETACICO. CALIZAS
-  JURASICO. CALIZAS
-  CARBONIFERO. CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  DIVISORIA CANTABRICA.
-  LIMITE ADMINISTRATIVO DE CANTABRIA.

04.10 UNIDAD DE ALISA - RAHALES

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Tramo 1) Gravas, arenas y limos. Cuaternario.
- Tramo 2) Areniscas, arcillas, calizas arenosas y margas. Cenomanien-se-Maestrichtiense.
- Tramo 3) Calizas, arenas y calizas arenosas. Aptiense-Albiense.
- Tramo 4) Areniscas, arenas, limolitas y arcillas. Facies Weald, Cretácico Inferior.
- Tramo 5) Conglomerados, limolitas, arcillas y margas. Facies Purbeck, Jurásico terminal.
- Tramo 6) Alternancia de calizas arcillosas y margas. Jurásico.
- Tramo 7) Dolomías y calizas, Jurásico.

### LIMITES:

Al N el límite es cerrado por afloramientos de materiales impermeables del Cretácico. Al O limita con materiales impermeables del Cretácico Inferior. Al S y al E el límite lo constituyen materiales terrígenos del Cretácico Superior.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado; el acuífero principal lo constituyen las calizas aptienses fuertemente karstificadas y, en menor grado, las calizas jurásicas. Las primeras funcionan en régimen libre generalmente, y las jurásicas presentan carácter de acuífero cautivo.

### ESPESOR MEDIO:

Tramo 3)	800 -1.000 m
Tramo 4)	1.100 m
Tramo 5)	120 m
Tramo 6)	200 m
Tramo 7)	150 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

Se han estimado unas transmisividades para las calizas aptienses de unos 100 m<sup>2</sup>/día y unos caudales específicos entre 0,01 y 1,22 l/s/m. Para las calizas jurásicas se estima una transmisividad de 150 m<sup>2</sup>/día y unos caudales específicos próximos a 2 l/s/m.

### CAUDALES MEDIOS:

Los caudales medios oscilan alrededor de los 5 l/s, para las calizas jurásicas. No obstante hay que tener en cuenta que estos valores son meramente orientativos.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

(datos referidos al acuífero aptiense).

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	100		300
Cl (mg/l)			
SO <sub>4</sub> (mg/l)	0		30
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0		3
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)	30		60
Mg (mg/l)	2		10

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Se producen por infiltración de agua de lluvia (estimadas en unos 205-307 Hm<sup>3</sup>/año) por aportaciones del río Miera (4 Hm<sup>3</sup>/año) y del río Asón (28 Hm<sup>3</sup>/año).

**SALIDAS:**

Esta Unidad drena a través de manantiales (unos 127 Hm<sup>3</sup>/año) y de los ríos Miera (15 Hm<sup>3</sup>/año), Asón (45 Hm<sup>3</sup>/año), Gándara (15 Hm<sup>3</sup>/año), Clarín (13 Hm<sup>3</sup>/año) y otros ríos (5 Hm<sup>3</sup>/año).

Por extracciones mediante sondeos: 1 Hm<sup>3</sup>/año

**PIEZOMETRIA:**

No hay datos.

**USOS DEL AGUA**

Abastecimiento a Castro-Urdiales: 1 Hm<sup>3</sup>/año.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	139	
Piezometría			
Calidad	IGME	15	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	13	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Actividades agropecuarias	Suroeste de Castro-Urdiales.	Local	NO3
	Proximidades de Castro-Urdiales y de Ramales de la Victoria.	Local	NO2, NH4

BIBLIOGRAFIA

9,14,16,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 11 SANTANDER-CAMARGO

ACUIFERO: PEÑA CABARGA  
CAMARGO  
GAJANO

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

SUPERFICIE: 275 Km<sup>2</sup> (aflorante)

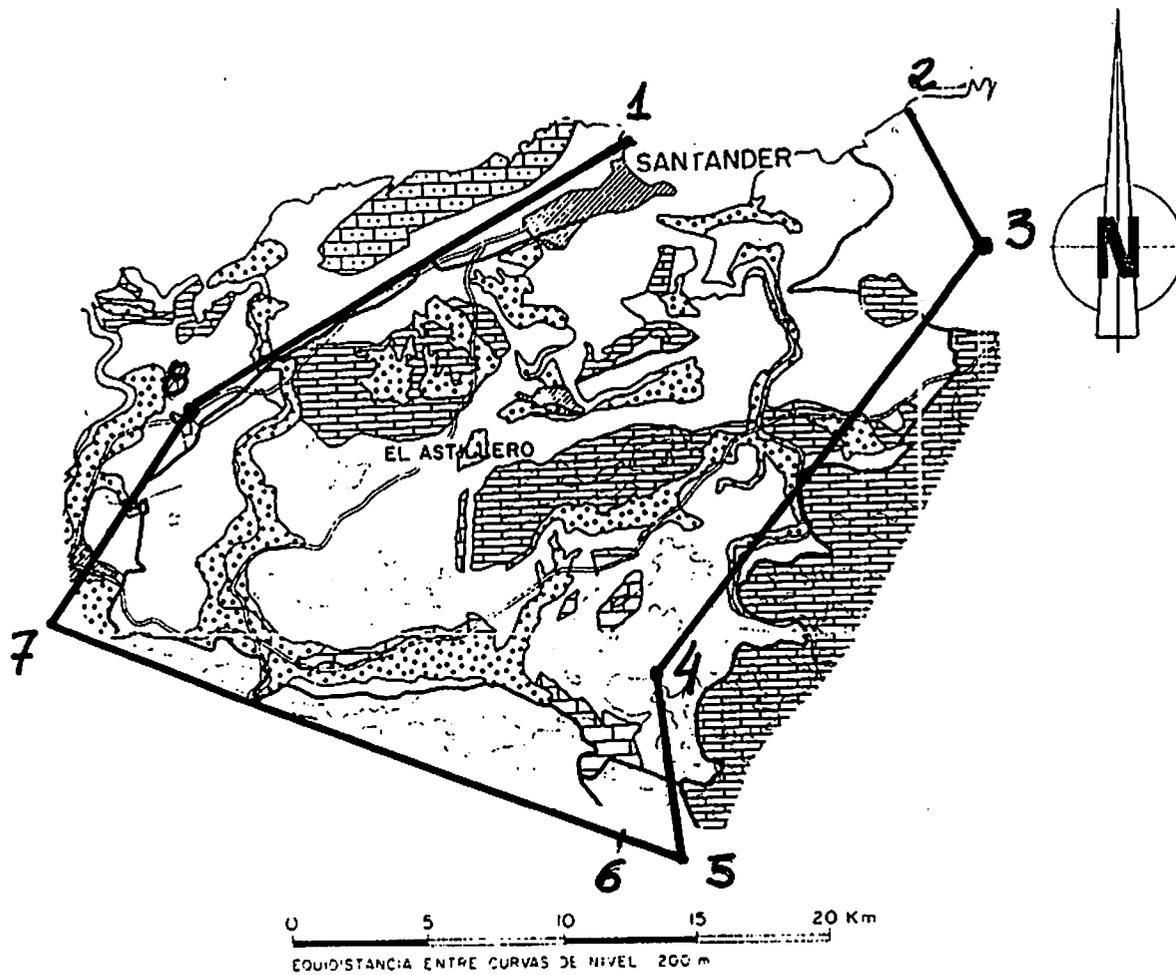
RIOS: Pas, Miera, Cubón y Pisueña.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 11. Area = 439.4 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	435880.12	4815112.00
2	30	445329.25	4814580.00
3	30	447410.31	4809182.00
4	30	436901.75	4794835.00
5	30	437838.62	4787537.00
6	30	435758.94	4788287.00
7	30	416904.19	4797740.00
8	30	419965.12	4806890.00
9	30	435880.12	4815112.00



**LEYENDA**

-  CUATERNARIO { DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPRESIONES CARSTICAS  
DEPOSITOS GLACIALES
-  PALEOGENO . CALIZAS
-  CRETACICO . CALIZAS
-  JURASICO . CALIZAS
-  CARBONIFERO . CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  ● ● ● DIVISORIA CANTABRICA.

01.11 UNIDAD DE SANTANDER-CAMARGO

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Gravas, arenas y limos. Cuaternario (Acuífero).
- Calizas Cretácico Superior-Paleógeno (Acuífero).
- Calizas y calcarenitas masivas Aptiense-Albiense (Acuífero).
- Areniscas, arenas, arcillas y limolitas. Cretácico Inferior (Impermeable)
- Calizas y margas. Dogger (impermeable)
- Alternancias de margas y calizas arcillosas. Lías Superior.
- Calizas y dolomías. Lías Inferior (Acuífero).

### LIMITES:

Al N queda limitada por el mar Cantábrico. Al S, el límite es cerrado y está formado por materiales detríticos permotriásicos. Al O el límite viene definido por un accidente tectónico que pone en contacto las calizas con niveles detríticos del Cretácico Superior de carácter impermeable-semipermeable. Al E el límite queda establecido por las arcillas del Keuper y los sedimentos permotriásicos al NE y afloramientos del muro impermeable (Wealdiense).

### TIPO DE ACUIFERO:

Es un acuífero carbonatado permeable por fracturación y karstificación y, por tanto, muy anisótropo. Funciona generalmente como libre y ocasionalmente confinado. Los acuíferos principales se sitúan en las calizas aptienses y albienses, en tres dominios: Peña Cabarga, Camargo y Gajano.

### ESPESOR MEDIO:

Acuífero de Peña Cabarga: 650 m  
Acuífero de Camargo : 350 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

	<u>Gajano</u>	<u>Camargo</u>	<u>Peña Cabarga</u>
T		50-2.500 m <sup>2</sup> /día	
Qe	2-15 l/s/m		

### CAUDALES MEDIOS:

En el acuífero de Gajano se obtienen caudales de 20 l/s.

De las calizas jurásicas en explotación se obtienen unos caudales medios entre 195 y 45 l/s Zona de la Molina)

En Camargo se aforaron caudales entre 70-100 l/s, con arrastres

Caudales de explotación con agua clara: 25-40 l/seg.

## CALIDAD

### **FACIES PREDOMINANTE:**

Para las calizas cretácicas la facies es bicarbonatada cálcica, ligeramente sulfatada en el acuífero de Gajano. Las facies de agua del acuífero calizo jurásico son bicarbonatadas cálcico-magnésicas o magnésico-cálcicas.

### **CLASIFICACION:**

**Abastecimiento:** Buenas

**Riego:** Buenas

### **PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	250	600	
Cl (mg/l)		15	150
SO <sub>4</sub> (mg/l)		80	100
NO <sub>3</sub> (mg/l)		17	26
CO <sub>3</sub> H (mg/l)		322	
Na <sub>3</sub> (mg/l)		16	
Ca (mg/l)		80	
Mg (mg/l)		34	60

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### **ENTRADAS:**

Proceden de la infiltración directa del agua de lluvia (35-52 Hm<sup>3</sup>/año). Pueden existir aportes procedentes de los ríos que atraviesan las formaciones calcáreas (sin cuantificar).

#### **SALIDAS:**

Se efectúan a través de manantiales (unos 3 Hm<sup>3</sup>/año) y de ríos (sin cuantificar).

#### **PIEZOMETRIA:**

No hay datos.

#### **USOS DEL AGUA**

Acuífero prácticamente inexplorado. Unicamente existen algunos sondeos que extraen 0,3 Hm<sup>3</sup>/año de un pequeño acuífero calcáreo jurásico, situado al S de la Unidad.

En el valle del Pas desde el año 1985 se explotan 3 pozos, para abastecimiento a Santander, que extraen un total de 335 l/s.

En Camargo se utiliza un pozo para abastecimiento, con un caudal de 20 l/s y se preve para abastecimiento a Santander la extracción de 0,5 m<sup>3</sup>/año

**REDES DE CONTROL:**

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	127	
Piezometría			
Calidad	IGME	8	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	10	

**CONTAMINACION**

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Intrusión marina	Bahía de Santander	Bajo	ClNa

**BIBLIOGRAFIA**

9,14,16,28,29,30.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: O1 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 12 PUERTO DEL ESCUDO

ACUIFERO: PUERTO DEL ESCUDO

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

SUPERFICIE:

409 Km<sup>2</sup> (aflorante)

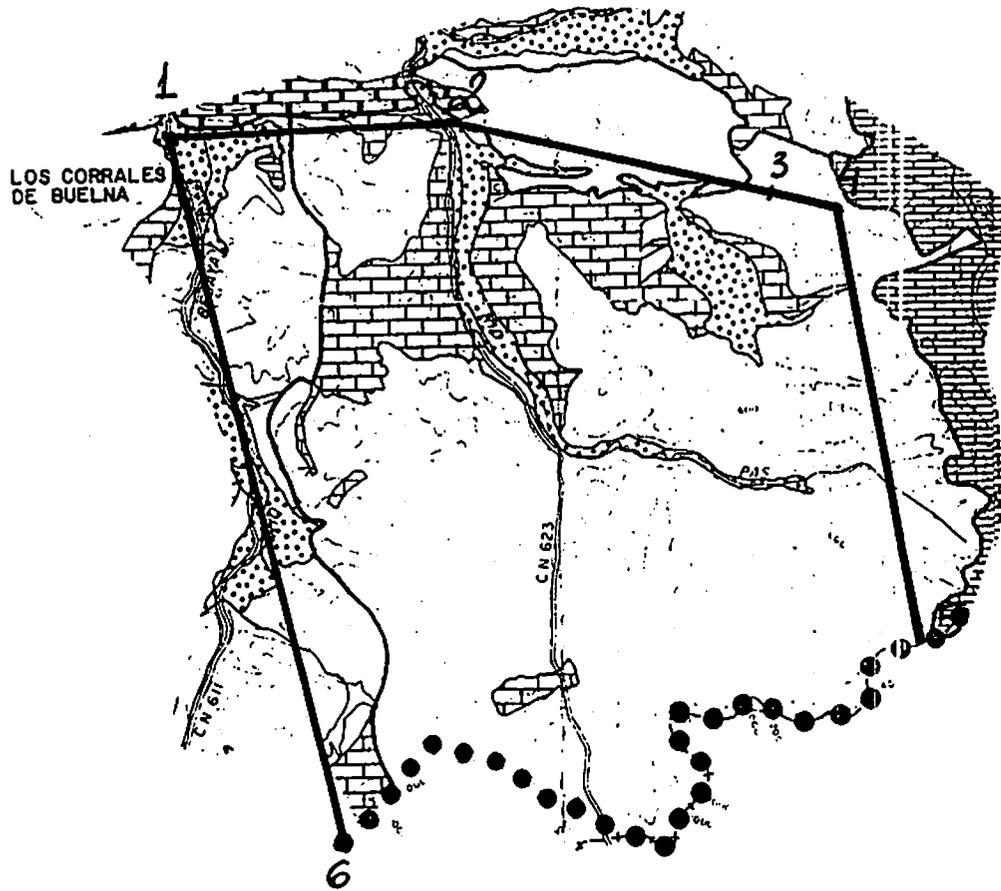
RIOS: Pas, Pisueña y Besaya.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 12. Area = 497.8 km2

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	413215.69	4793252.00
2	30	423143.50	4792842.00
3	30	435758.94	4788287.00
4	30	437838.62	4787537.00
5	30	439608.62	4773733.00
6	30	417838.19	4766454.00
7	30	413215.69	4793252.00



**LEYENDA**

-  CUATERNARIO (DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPRESIONES CARSTICAS  
DEPOSITOS GLACIALES)
-  PALEOGENO . CALIZAS
-  CRETACICO . CALIZAS
-  JURASICO . CALIZAS
-  CARBONIFERO . CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  DIVISORIA CANTABRICA.

01.12 UNIDAD DEL PUERTO DEL ESCUDO

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### **LITOLOGIA:**

- Tramo 1) Gravas, arenas y arcillas (aluviales). Cuaternario (Acuífero).
- Tramo 2) Calizas y dolomías Aptiense-Albiense (Acuífero).
- Tramo 3) Microconglomerados, areniscas y arcillas. Cretácico Inferior.
- Tramo 4) Conglomerados, areniscas, arcillas, calizas y margas. Jurásico terminal en facies Purbeck.
- Tramo 5) Calizas arcillosas, calizas y margas. Dogger.
- Tramo 6) Alternancia de calizas arcillosas y margas. Lías Superior.
- Tramo 7) Calizas dolomíticas. Lías Inferior. (Acuífero).

### **LIMITES:**

Al N queda limitada por la franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga. Al O limita con la Unidad de Cabuérniga.

### **TIPO DE ACUIFERO:**

El nivel acuífero principal es el carbonatado jurásico, que debido a la fracturación y karstificación es muy anisótropo. Funciona como acuífero libre, salvo donde queda cubierto por tramos impermeables de la facies Purbeck. En menor grado, tienen interés las calizas aptienses.

### **ESPEJOR MEDIO:**

- Tramo 1) 2-50 m (permeable)
- Tramo 2) 270 m (permeable)
- Tramo 3) 1.000 m (semipermeable)
- Tramo 4) 400 m (semipermeable)
- Tramo 5) 300 m (impermeable)
- Tramo 6) 160 m (permeable)
- Tramo 7) 150 m (permeable)

### **PARAMETROS HIDRAULICOS:**

Para las calizas jurásicas la transmisividad es muy variable, aunque no suele sobrepasar los 150 m<sup>2</sup>/día y los caudales específicos varían entre 0,17 y 20 l/s/m.

En las calizas aptienses se estima una transmisividad entre 50-2.500 m<sup>2</sup>/día y un Qe inferior a 1 l/s/m.

### **CAUDALES MEDIOS:**

Muy variables - 7 l/s a 200 l/s

En sondeos de reconocimiento se han obtenido para las calizas jurásicas unos caudales medios de unos 5 l/s, aunque excepcionalmente se consiguen hasta 115 l/s. (límite de bombeo SGOP)

En sondeos de reconocimiento efectuados entre 1985 y 1986 se ha obtenido en uno de ellos un caudal de 40 l/s.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésico-sódica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Datos referidos a las calizas jurásicas).

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	300	450	750
Cl (mg/l)		70	165
SO <sub>4</sub> (mg/l)	80	148	340
NO <sub>3</sub> (mg/l)		trazas	18
CO <sub>3</sub> H (mg/l)		120	
Na <sup>3</sup> (mg/l)		40	
Ca (mg/l)	30	60	100
Mg (mg/l)	10	20	50

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Por infiltración directa de agua de lluvia (14-21 Hm<sup>3</sup>/año sobre las formaciones jurásicas calizas y 26-52 Hm<sup>3</sup>/año sobre el acuífero del Weald, Purbeck).

**SALIDAS:**

El drenaje se establece a través de manantiales (12 Hm<sup>3</sup>/año, manantiales de las Fuentes; 5 Hm<sup>3</sup>/año, de otros manantiales) y a través de ríos (23 Hm<sup>3</sup>/año, al río Pas; 5-8 Hm<sup>3</sup>/año, al río Besaya; 21-23 Hm<sup>3</sup>/año al Pisueña).

**PIEZOMETRIA:**

No hay datos.

**USOS DEL AGUA**

Desde 1985 se extrae agua para abastecimiento a Santander. (sin especificar zona ni volumen)

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	63	
Piezometría			
Calidad	IGME	4	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	5	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

9, 14, 16, 28, 29.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 13 CABUERNIGA

ACUIFERO: CABUERNIGA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

SUPERFICIE:

732 Km<sup>2</sup> (aflorante)

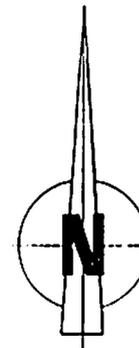
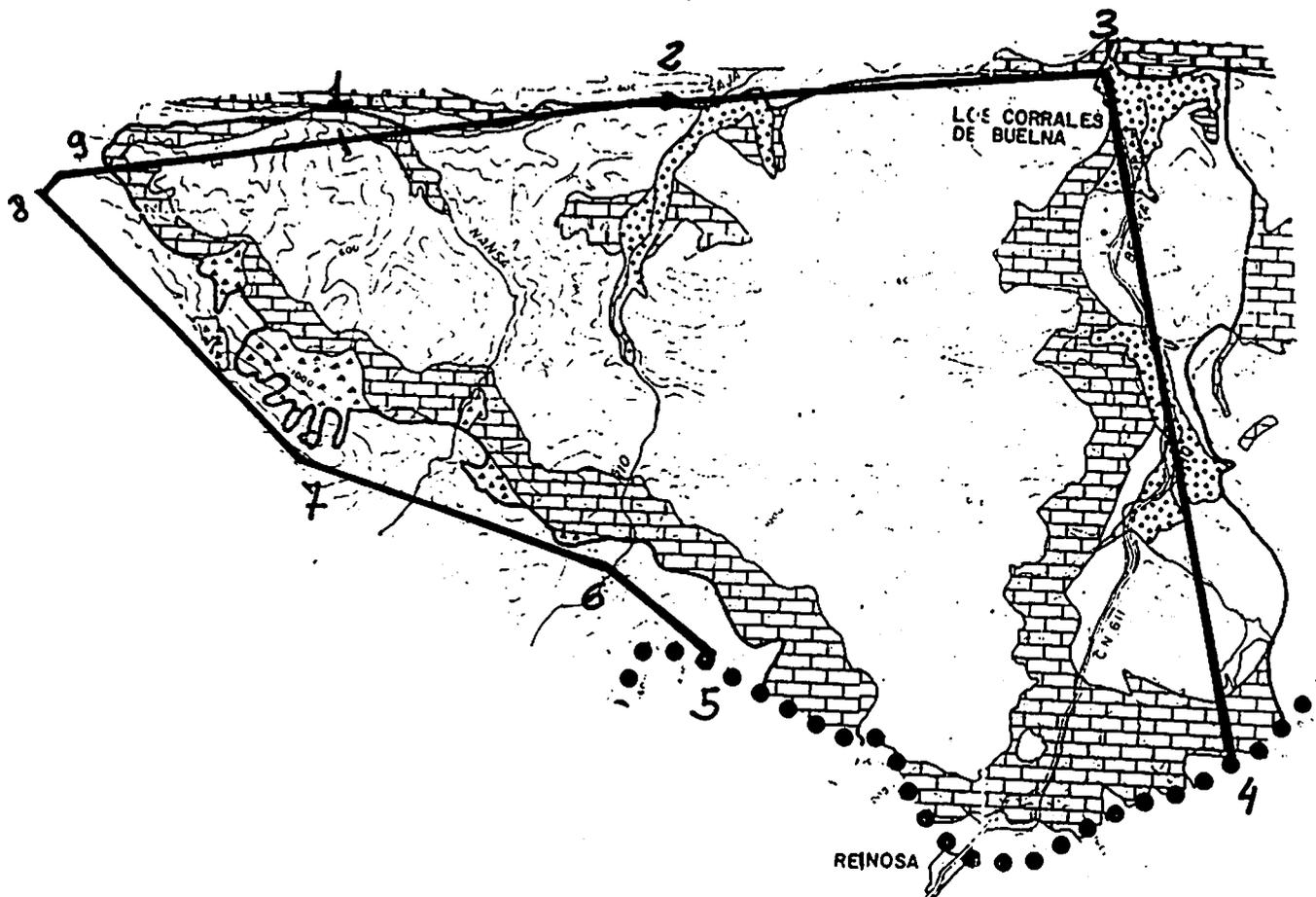
RIOS: Saja, Nansa y Besaya.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 13. Area = 809.8 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	390522.37	4791692.00
2	30	393308.25	4792159.00
3	30	413215.69	4793252.00
4	30	417838.19	4766454.00
5	30	397981.00	4767338.00
6	30	393820.62	4773952.00
7	30	380920.25	4778842.00
8	30	370240.62	4787591.00
9	30	371135.19	4788446.00
10	30	390522.37	4791692.00



0 5 10 15 20 Km  
 DISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL 200 m

**LEYENDA**

-  CUATERNARIO (DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPREIONES CARBONIFERAS Y DEPOSITOS GLACIALES)
-  PALEOGENO. CALIZAS
-  CRETACICO. CALIZAS
-  JURASICO. CALIZAS
-  CARBONIFERO. CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  DIVISORIA CANTABRICA. LIMITE DEL ESTUDIO

01.13 UNIDAD DE CABUERNIGA

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Tramo 1) Arenas, gravas y limos (aluviales), Cuaternario.
- Tramo 2) Calizas masivas. Aptiense.
- Tramo 3) Areniscas, arcillas y microconglomerados. Facies Weald del Cretácico Inferior.
- Tramo 4) Microconglomerados, areniscas, margas y calizas. Facies Purbeck del Jurásico Terminal.
- Tramo 5) Calizas arcillosas y margas. Lías-Dogger.
- Tramo 6) Calizas y dolomías. Liásico Inferior.

### LIMITES:

Al N está limitado por la Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga, pudiendo estar conectado hidráulicamente con la "caliza de Montaña" de esta Franja. El resto de la Unidad queda limitada por materiales impermeables triásicos.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado y/o detrítico. El acuífero principal es el calcáreo jurásico, permeable por fracturación y karstificación. El detrítico cretácico constituye un conjunto de niveles acuíferos que suelen ser independientes entre sí.

### ESPESOR MEDIO:

Tramo 1)	2-7 m (aluviales; 15-50 m (aluvial-terrazas))
Tramo 2)	270 m
Tramo 3)	1.500-2.000 m
Tramo 4)	500 m
Tramo 5)	600 m
Tramo 6)	150 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

Se estima una transmisividad de  $150 \text{ m}^2/\text{día}$  para las calizas jurásicas, y un caudal específico de  $3 \text{ l/s/m}$ .

### CAUDALES MEDIOS:

## CALIDAD

### **FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica con ligera tendencia sulfatada-magnésica en las calizas jurásicas.

### **CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### **PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	120		500
Cl (mg/l)			
SO <sub>4</sub> (mg/l)			160
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na (mg/l)			
Ca (mg/l)	30		90
Mg (mg/l)			5

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### **ENTRADAS:**

Se producen a partir de infiltración directa del agua de lluvia (entre 63 y 108 Hm<sup>3</sup>/año), de aportaciones del río Saja al acuífero calcáreo (14 Hm<sup>3</sup>/año) y de aportaciones exteriores a la Unidad (23 Hm<sup>3</sup>/año).

**SALIDAS:**

Por manantiales (58 Hm<sup>3</sup>/año, de los que 6 Hm<sup>3</sup> corresponden al drenaje del acuífero detrítico cretácico y el resto al acuífero calcáreo jurásico); por ríos (34 Hm<sup>3</sup>/año procedentes del detrítico y 46 Hm<sup>3</sup>/año, del calcáreo).

**PIEZOMETRIA:**

No hay datos.

**USOS DEL AGUA**

Prácticamente no hay explotación

**REDES DE CONTROL:**

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	115	
Piezometría			
Calidad	IGME	12	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	7	

**CONTAMINACION**

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Actividades agropecuarias	Soto		NH4

**BIBLIOGRAFIA**

9, 14, 16, 28, 29, 30.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 14 PUENTE VIESGO-BESAYA

ACUIFERO: PUENTE VIESGO-BESAYA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA

PROVINCIA(S): SANTANDER

SUPERFICIE:

Km<sup>2</sup>

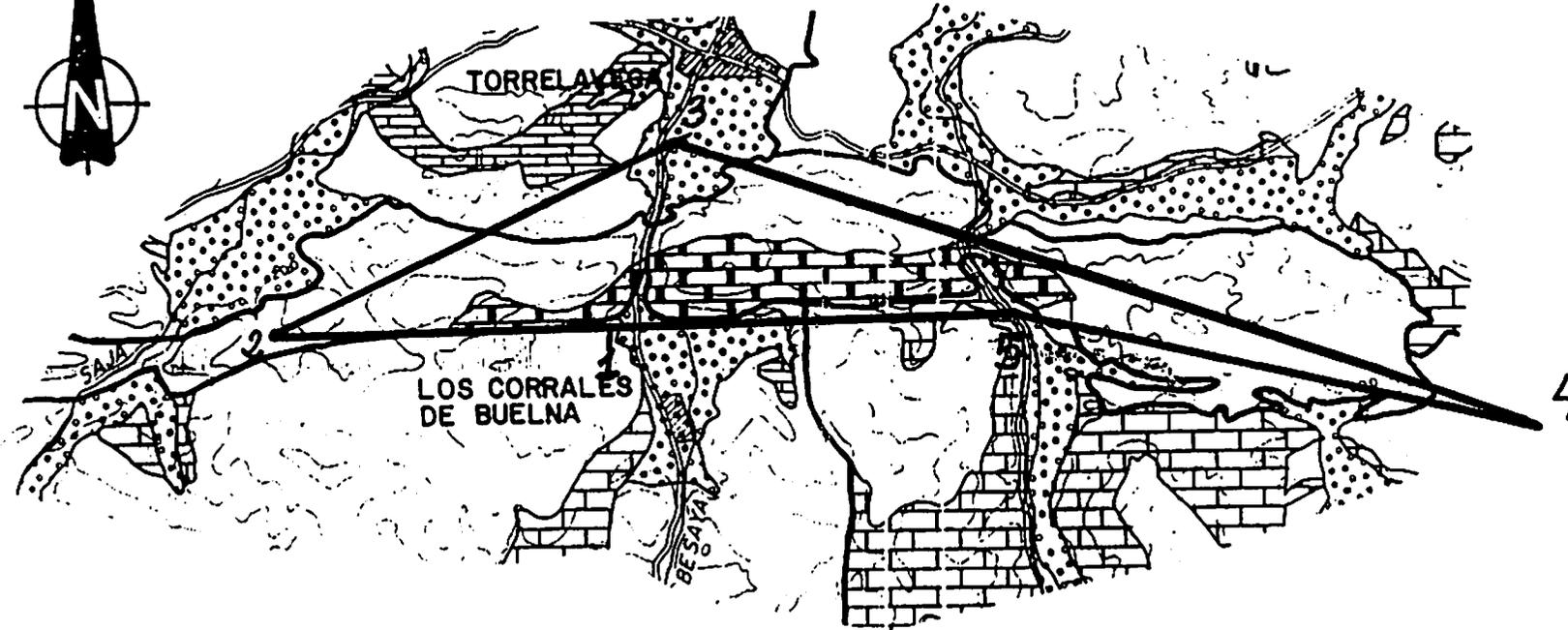
RIOS: Besaya y Pas

POLIGONAL ENVOLVENTE:

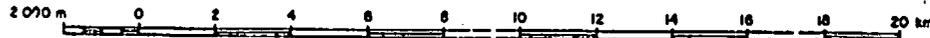
Poligonal num. 14. Area = 69.1 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

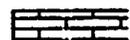
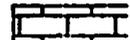
Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	413215.69	4793252.00
2	30	401471.75	4794202.00
3	30	416904.19	4797740.00
4	30	435758.94	4788207.00
5	30	423143.50	4792842.00
6	30	413215.69	4793252.00



ESCALA 1:200.000



### LEYENDA

-  CUATERNARIO (DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPRESIONES CARSTICAS  
DEPOSITOS GLACIALES)
-  PALEOGENO . CALIZAS
-  CRETACICO . CALIZAS
-  JURASICO . CALIZAS
-  CARBONIFERO . CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  DIVISORIA CANTABRICA.

01.14 UNIDAD DE

PUENTE VIESGO - BESAYA

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### **LITOLOGIA:**

Calizas masivas recifales (Facies Caliza de Montaña). Carbonífero.

### **LIMITES:**

Al N queda limitada por materiales detríticos impermeables del Bundsandstein. Al S el límite lo marca el frente del cabalgamiento que pone en contacto las calizas con materiales impermeables del Cretácico inferior pertenecientes a la Unidad de Cabuérniga.

### **TIPO DE ACUIFERO:**

Carbonatado; funciona en régimen libre donde aflora y en régimen confinado, al quedar recubierto por materiales impermeables del Bundsandstein.

### **ESPESOR MEDIO:**

Sin datos disponibles.

### **PARAMETROS HIDRAULICOS:**

Sin datos disponibles.

### **CAUDALES MEDIOS:**

Sin datos disponibles.

**CALIDAD**

**FACIES PREDOMINANTE:**

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento:

Riego:

**PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO (mg/l)			
NO <sub>4</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

**Otros:**

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Por infiltración de agua de lluvia sobre los afloramientos permeables (sin cuantificar).

**SALIDAS:**

A través de manantiales (sin cuantificar). Existen varias surgencias de carácter termal (manantiales de Pte. Viesgo, Caldas de Besaya) a favor del contacto de la caliza carbonífera con las areniscas del Bundsandstein. También existen salidas difusas y directas a los ríos Pas y Besaya.

**PIEZOMETRIA:**

Sin datos

**USOS DEL AGUA**

No se conocen explotaciones en el acuífero. Únicamente, de forma tradicional, hay captados dos manantiales para uso de instalaciones balnearias (Caldas de Besaya y Puente Viesgo).

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	61	
Piezometría			
Calidad			
Intrusión			
Hidrometría	IGME	1	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

16.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 15 SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA

ACUIFERO: SAN ROMAN  
COMILLAS  
FRANJA COSTERA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): CANTABRIA Y ASTURIAS

PROVINCIA(S): SANTANDER Y ASTURIAS

SUPERFICIE: 570 Km<sup>2</sup> (aflorante)

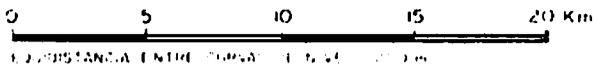
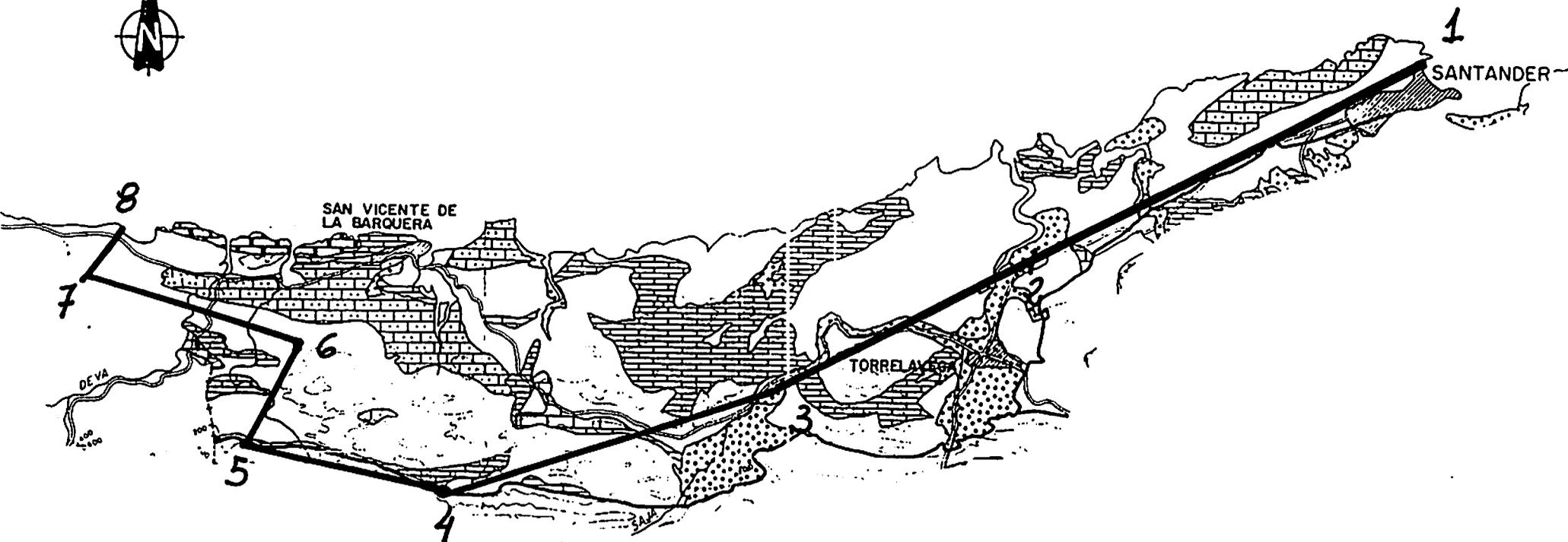
RIOS: Besaya, Saja, Nansa, Deva y Pas.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 15. Area = 426.3 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	435880.12	4815112.00
2	30	419965.12	4806890.00
3	30	404938.06	4799128.00
4	30	387232.31	4794308.00
5	30	376021.44	4796860.00
6	30	378179.75	4800915.00
7	30	369173.56	4803645.00
8	30	371120.69	4806383.00
9	30	435880.12	4815112.00



**LEYENDA**

-  CUATERNARIO (DEPOSITOS ALUVIALES, LITORALES Y DE DEPRESIONES CARSTICAS)  
(DEPOSITOS GLACIALES)
-  PALEOGENO . CALIZAS
-  CRETACICO . CALIZAS
-  JURASICO . CALIZAS
-  CARBONIFERO . CALIZAS
-  LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
-  LIMITE DE ACUIFERO
-  DIVISORIA CANTABRICA.

04.15 UNIDAD DE SANTILLANA - SAN VICENTE DE LA BARQUERA

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Tramo 1) Arenas, gravas y limos. Cuaternario
- Tramo 2) Dolomías, calcarenitas y areniscas. Cretácico Superior-Eoceno (Ac. San Román y Ac. Franja Costera)
- Tramo 3) Calizas y calcarenitas dolomitizadas con intercalaciones margosas y arcillosas. Aptiense-Albiense-Cenomaniense (Ac. Comillas y Ac. Franja Costera)
- Tramo 4) Calizas y dolomías. Lías superior (Ac. Franja Costera).
- Tramo 5) Calizas masivas recristalizadas. Carbonífero. (Ac. Franja Costera)

### LIMITES:

Al N, el mar Cantábrico da un límite abierto. AL E limita con la Unidad de Santander Camargo, al S el límite lo dan materiales de carácter impermeable permotriásicos y al O el límite queda definido por las cuarcitas y pizarras paleozoicas.

### TIPO DE ACUIFERO:

Los acuíferos de Comillas y la Franja Costera funcionan como multicapas, en régimen de confinamiento, generalmente, mientras que el acuífero de San Román, constituido por las calizas paleógenas, funciona como libre.

### ESPESOR MEDIO:

	<u>Ac. San Román</u>	<u>Ac. Comillas</u>	<u>Ac. Franja Costera</u>
Tramo 2):	450 m		400 m
Tramo 3):		55-400 m	
Tramo 4):			150 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

	<u>T</u>
A. San Román	22 m <sup>2</sup> /día
A. de Comillas	3-30 m <sup>2</sup> /día
A. Franja Costera	3-30 m <sup>2</sup> /día

Estos datos se refieren a pocos pozos, por lo que hay que considerarlos sólo a nivel orientativo.

### CAUDALES MEDIOS:

- En los alrededores de Torrelavega (depósitos aluviales) se extraen unos caudales de 15 l/s.
- En el acuífero de San Román, se tienen datos de un único pozo, que presenta un caudal específico de 0,22 l/s/m.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica; puntualmente en el acuífero de Comillas, hay aguas cloruradas sódicas.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buena

Riego: Buena

### PARAMETROS QUIMICOS:

(Datos de 1.982)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	400		500
Cl (mg/l)	50		300
SO <sub>4</sub> (mg/l)	70		100
NO <sub>3</sub> (mg/l)			12
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)	70		90
Mg (mg/l)	17		22

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Por infiltración directa de agua de lluvia (16-32 Hm<sup>3</sup>/año para el acuífero de la Franja Costera; 5-10 Hm<sup>3</sup>/año para el de San Román y 32-48 Hm<sup>3</sup>/año (para el de Comillas). Con aportaciones del río Saja se recarga el acuífero de Comillas (en unos 25-28 Hm<sup>3</sup>/año).

#### **SALIDAS:**

Por pérdidas subterráneas al Cantábrico (sin cuantificar); por aportaciones a los ríos, en los acuíferos de Comillas (sin cuantificar) y de la Franja Costera (río Escudo 3 Hm<sup>3</sup>/año, otros ríos 14-20 Hm<sup>3</sup>/año). Por manantiales se descargan: en el acuífero de San Román unos 4 Hm<sup>3</sup>/año, en el de la Franja Costera unos 2 Hm<sup>3</sup>/año y en el de Comillas 5 Hm<sup>3</sup>/año. Por último, hay que considerar las extracciones para drenaje de galerías en las minas de Reocín que extraen unos 4-6 Hm<sup>3</sup>/año.

#### **PIEZOMETRIA:**

No se dispone de datos.

#### **USOS DEL AGUA**

No se conocen explotaciones de importancia en esta Unidad.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME/SGOP	133	
Piezometría			
Calidad	IGME	21	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	4	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Intrusión marina	Comillas	Moderado y puntual	Cl <sup>-</sup>

BIBLIOGRAFIA

9,14,16,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 16 LLANES-RIBADESELLA

ACUIFERO: SUEVE  
RIBADESELLA  
MOFRECHU  
LLANES  
CUERA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS Y CANTABRIA

PROVINCIA(S): ASTURIAS Y SANTANDER

SUPERFICIE: 242 Km<sup>2</sup> (aflorante)

RIOS: Sella, Nueva, Purón, Cabra, Cares y Deva.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 16. Area = 552.2 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	310168.56	4807531.00
2	30	320834.37	4814901.00
3	30	323097.62	4816333.00
4	30	371120.69	4806383.00
5	30	369173.56	4803645.00
6	30	378179.75	4800915.00
7	30	376021.44	4796560.00
8	30	364070.56	4801301.00
9	30	353590.06	4790860.00
10	30	352955.50	4799133.00
11	30	340905.62	4804119.00
12	30	329332.31	4804034.00
13	30	324079.12	4807422.00
14	30	310168.56	4807531.00



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Calizas masivas y calizas negras parcialmente dolomitizadas. Facies Caliza de Montaña (Carbonífero).
- En el acuífero de Cuera hay niveles de calizas, arenas y margas cretácico-terciarias que constituyen pequeños acuíferos locales.

### LIMITES:

Los diferentes acuíferos de esta Unidad se encuentran fuertemente tectonizados, independizándose entre sí por materiales impermeables del Paleozoico que entran en contacto con las calizas permeables, bien por disposición estratigráfica, bien por contacto mecánico. En algunos casos se han tomado algunos ríos como límites (en los acuíferos de Cuera y Llanes). En los acuíferos de Llanes y Ribadesella existe conexión hidráulica con el Mar Cantábrico en el límite Norte.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado. Intensamente tectonizado, disponiéndose los diferentes acuíferos según una estructura en escamas y encontrándose la caliza fuertemente karstificada.

### ESPESOR MEDIO:

Acuífero de Sueva : 1.000 m  
Acuífero de Llanes: 500 m  
Acuífero de Cuera : 1.500 m

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

No hay datos pero cabe esperar, dado el grado de karstificación existente, que la transmisividad sea elevada y fuertemente direccional. Unicamente, en el acuífero de Cuera se han estimado unos valores de difusividad entre 0,02 y 0,2 m<sup>2</sup>/s, a partir de los valores del coeficiente de agotamiento.

### CAUDALES MEDIOS:

No hay datos de explotaciones en los acuíferos de esta Unidad, salvo en el acuífero de Llanes, donde se explotan pozos poco profundos.

**CALIDAD**

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica.

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buena

Riego: Buena

**PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			250 (área de Llanes)
SO <sub>4</sub> (mg/l)			
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Por infiltración de agua de lluvia sobre los afloramientos permeables y en el acuífero de Llanes puede haber recarga lateral desde el acuífero de Cuera.

La estimación de la recarga por acuíferos es la siguiente:

- Acuífero de Sueve : 19 Hm<sup>3</sup>/año
- Acuífero de Mofrechu : (Recursos): 10 Hm<sup>3</sup>/año
- Acuífero de Llanes : 60 Hm<sup>3</sup>/año
- Acuífero de Cuera : 67 Hm<sup>3</sup>/año
- Acuífero de Ribadesella: 28 Hm<sup>3</sup>/año

**SALIDAS:**

Se producen a través de manantiales, de ríos y al mar Cantábrico. El desglose por acuíferos es el siguiente, siendo los valores meramente estimativos.

	<u>Manantiales</u>	<u>Ríos</u>	<u>Mar</u>	<u>Otros</u>
A Suevo	Caudales 200l/s			
A.Llanes		Río Bedón		
		Sin cuantif.	Sin cuantif.	
A.Ribadesella			Sin cuantif.	
A.Cuera	18 Hm <sup>3</sup> /año			Sin cuantif.
A.Mofrechu	30 l/s (Manant. Termal)			

**PIEZOMETRIA:**

No hay datos.

**USOS DEL AGUA**

En el acuífero de Cuera se captan algunos manantiales para usos no consuntivos (centrales hidroeléctricas de Purón y Bedón) para mantenimiento de dos piscifactorías en el río Purón y para abastecimiento a núcleos urbanos. También hay algunos pozos poco profundos que explotan el acuífero de Llanes.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	150	
Piezometría			
Calidad	IGME	3	
Intrusión			

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Actividades agropecuarias	Entre Llanes y Ribadesella	Alto	NO2
Vertidos urbanos	Franja costera entre Llanes y Ribadesella	Alto	NO2
Intrusión marina	Llanes	Bajo	C1

BIBLIOGRAFIA

5,10,27,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 17 PICOS DE EUROPA-PANES

ACUIFERO: PICOS DE EUROPA  
CARREÑA-PANES

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS, CANTABRIA Y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ASTURIAS, CANTABRIA Y LEON

SUPERFICIE: 654 Km<sup>2</sup> (aflorante)

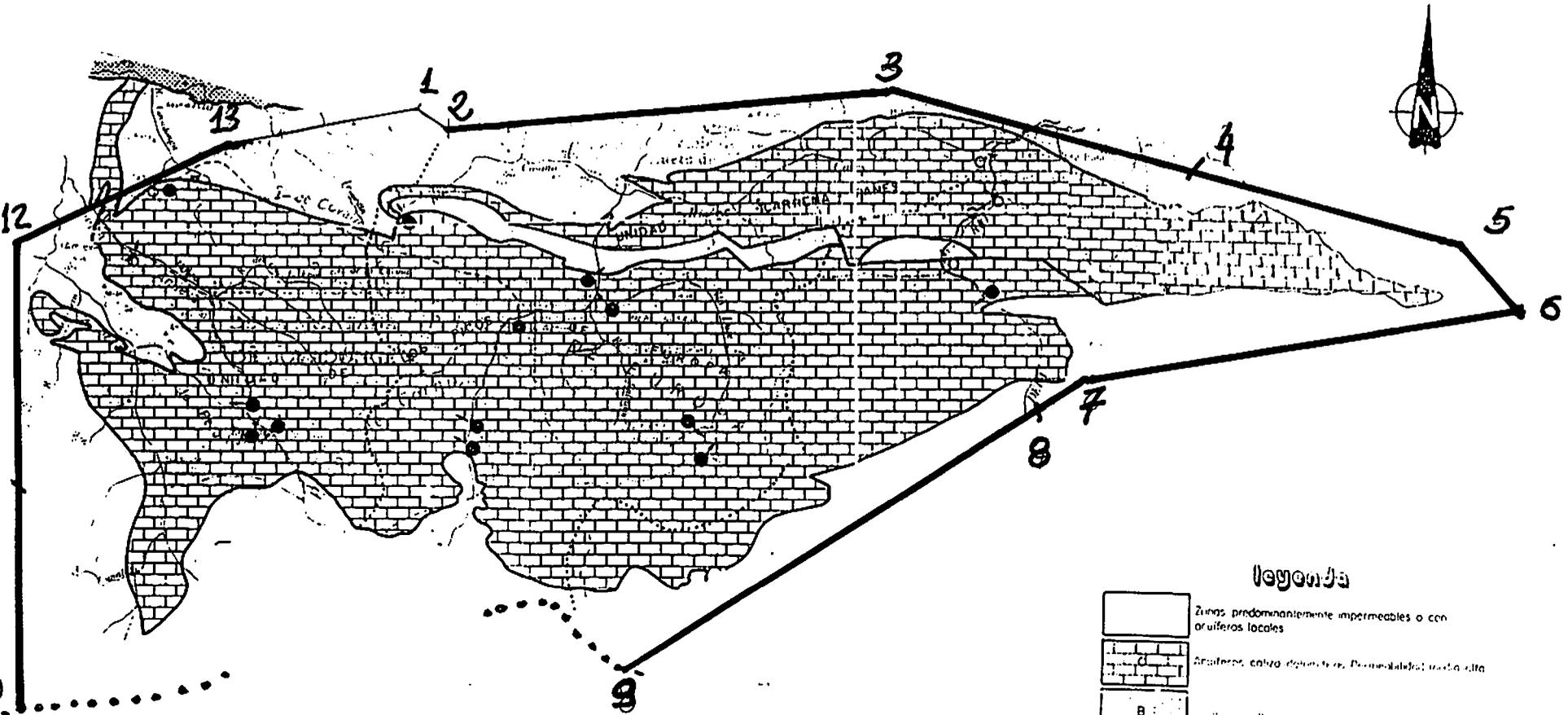
RIOS: Sella, Cares y Deva.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

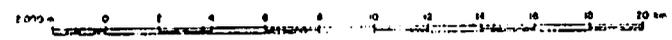
Poligonal num. 17. Area = 956.3 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

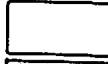
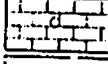
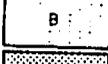
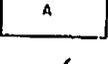
Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	352955.50	4799133.00
2	30	353590.06	4798868.00
3	30	364070.56	4801301.00
4	30	376021.44	4796860.00
5	30	387232.31	4794300.00
6	30	390522.37	4791692.00
7	30	371135.19	4788446.00
8	30	370240.62	4787591.00
9	30	354474.81	4772528.00
10	30	332053.44	4772760.00
11	30	331975.25	4781261.00
12	30	331854.50	4794302.00
13	30	340418.56	4798051.00
14	30	352955.50	4799133.00



ESCALA



legenda

-  Zonas predominantemente impermeables o con aruiferos locales
-  Aruiferos, caliza detriticos, Permeabilidad media-alta
-  " " " " " media-baja
-  " detriticos Permeabilidad media-baja
-  " " " " " baja
-  Manantiales con caudal > 25 l/s
-  " " " " " 25 l/s y < 10 l/s
-  Sondeos con caudal > 25 l/s
-  " " " " " 25 l/s y < 10 l/s
-  Sondeos de investigacion y abastecimiento

04.17 UNIDAD DE PICOS DE EUROPA - PANES

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

Calizas negras, fétidas, masivas. Facies caliza de Montaña. Carbonífero.

### LIMITES:

Esta Unidad está constituida por una serie de escamas apiladas, donde los planos de cabalgamiento unas veces actúan como vías de drenaje o límites abiertos y otras veces como límites cerrados, al poner en contacto niveles permeables con materiales impermeables del Carbonífero (pizarras y carbón) o del Triásico (areniscas del Buntsandstein).

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado. La permeabilidad es secundaria debido al alto grado de karstificación, y de carácter fuertemente direccional.

### ESPESOR MEDIO:

Muy variable; al estar formado el acuífero por escamas apiladas puede superar los 2.000 m de potencia.

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

No están cuantificados. No obstante, a partir del estudio de las curvas de vaciado en los manantiales de Urdón y Caín, se ha estimado una difusividad aparente de 0,75 km<sup>2</sup>/día y se ha constatado que la respuesta del acuífero a las lluvias es muy rápida.

### CAUDALES MEDIOS:

No hay datos.

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcico-magnésica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buena

Riego: Buena

### PARAMETROS QUIMICOS:

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)		300	
Cl (mg/l)		40	
SO <sub>4</sub> (mg/l)	20	100	336
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Por infiltración de agua de lluvia sobre afloramientos permeables y/o cuencas cerradas. Se estima en unos 200 Hm<sup>3</sup>/año para el acuífero de Carreña-Panes y entre 370 y 520 Hm<sup>3</sup>/año para el acuífero de Picos de Europa.

#### **SALIDAS:**

Por drenaje de ríos (Cares y Deva) en el acuífero de Carreña-Panes, encontrándose sin cuantificar el volumen drenado; y por manantiales (Undón, Caín, El Molín, Covadonga, Perfan, Las Pólvoras) estimándose que drenan un volumen de unos 315 Hm<sup>3</sup>/año.

#### **PIEZOMETRIA:**

El nivel piezométrico vendrá dado por la cota de los manantiales.

#### **USOS DEL AGUA**

En Picos de Europa existen usos no consuntivos para centrales hidroeléctricas.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	64	
Piezometría			
Calidad	IGME	4	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	4	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Desconocido	Panes	Alto	Cl, S04.

BIBLIOGRAFIA

5,10,27,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 18 REGION DEL PONGA

ACUIFERO: REGION DEL PONGA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

SUPERFICIE:

120 Km<sup>2</sup> (aflorante)

RIOS: Nalón, San Isidro, Aller, Piloña.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 18. Area = 943.5 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	293513.94	4804646.00
2	30	305159.12	4799112.00
3	30	316390.62	4804805.00
4	30	323653.66	4802415.00
5	30	317126.44	4796994.00
6	30	331975.25	4781261.00
7	30	332053.44	4772760.00
8	30	298450.62	4766985.00
9	30	290474.12	4781083.00
10	30	296406.37	4793234.00
11	30	293513.94	4804648.00



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### **LITOLOGIA:**

Calizas masivas (Caliza de Montaña). Carbonífero.

### **LIMITES:**

Al N la Unidad de Oviedo-Cangas de Onís, bajo la que se sumerge. Al tratarse de una región fuertemente tectonizada existen muchos niveles acuíferos independizados por fallas que ponen en contacto materiales permeables con otros tipos litológicos de carácter impermeable.

### **TIPO DE ACUIFERO:**

Carbonatado. Permeable por fracturación y karstificación.

### **ESPESOR MEDIO:**

No se conoce

### **PARAMETROS HIDRAULICOS:**

No hay datos

### **CAUDALES MEDIOS:**

No hay datos de sondeos

**SALIDAS:**

Por drenaje al río Nalón y por manantiales de escaso caudal (15-200 l/s).

**PIEZOMETRIA:**

Sin datos.

**USOS DEL AGUA**

Los manantiales están captados para abastecimiento a poblaciones.  
(Sin cuantificar).

CALIDAD

FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica.

CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buena

Riego: Buena

PARAMETROS QUIMICOS:

(Sin datos).

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO (mg/l)			
NO <sub>4</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

ENTRADAS:

Por infiltración de agua de lluvia (sin cuantificar).

Los recursos están estimados en unos 220 Hm<sup>3</sup>/año.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	44	
Piezometría			
Calidad	IGME	4	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	1	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

5,10,27,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 19 VILLAVICIOSA

ACUIFERO: VILLAVICIOSA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

SUPERFICIE:

294 Km<sup>2</sup> (aflorante)

RIOS: Pinzales, Piles, España, Valdediós y Nora.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 19. Area = 297.1 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	279301.25	4823733.00
2	30	281845.25	4827699.00
3	30	313909.19	4822615.00
4	30	312587.50	4820633.00
5	30	306009.37	4818099.00
6	30	302357.94	4809673.00
7	30	298755.94	4808859.00
8	30	290827.37	4811776.00
9	30	288817.50	4819065.00
10	30	279301.25	4823733.00



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Tramo 1) Areniscas, conglomerados y margas. Jurásico superior. (Acuífero).
- Tramo 2) Ritmita de margo-calizas. Jurásico. (Impermeable).
- Tramo 3) Calizas y dolomías. Jurásico Inferior. (Acuífero)

### LIMITES:

Al N el límite es abierto al Mar Cantábrico. Al S el límite lo constituyen los materiales impermeables del Permotriás.

### TIPO DE ACUIFERO:

El acuífero superior es detrítico, multicapa y generalmente colgado; funciona como acuífero libre. El acuífero inferior es calcáreo, suele estar fuertemente karstificado y funciona en régimen de acuífero confinado.

### ESPESOR MEDIO:

- Tramo 2) 170 m (impermeable)
- Tramo 3) 160-280 m (permeable)

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

No hay datos

### CAUDALES MEDIOS:

No hay datos

**CALIDAD**

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcico-magnésica con facies sulfatada cálcica en sectores próximos al Triásico.

**CLASIFICACION:**

**Abastecimiento:** Buena

**Riego:** Buenas salvo en cercanías del Triás.

**PARAMETROS QUIMICOS:**

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO <sub>4</sub> (mg/l)			
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Por infiltración directa de agua de lluvia sobre los afloramientos permeables (unos 178 Hm<sup>3</sup>/año), por aportaciones procedentes de diversos arroyos (Meredal, La Vega y Llantero) evaluada en unos 5 Hm<sup>3</sup> año.

#### **SALIDAS:**

Se distribuyen en:

- Ríos: 40 Hm<sup>3</sup>/año  
(Ríos Valdediós, España, Piles, arroyo de Peña de Francia)
- Manantial de La Ruxidora: 2 Hm<sup>3</sup>/año
- Salidas al mar: 8 Hm<sup>3</sup>/año
- Bombeos: 8 Hm<sup>3</sup>/año

#### **PIEZOMETRIA:**

No se tienen datos cuantitativos, pero se ha constatado que en los sondeos de explotación del Sureste de Gijón se recuperan los niveles en cuanto cesan los bombeos.

#### **USOS DEL AGUA**

Abastecimiento urbano a Gijón: 7-8 Hm<sup>3</sup>/año.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	200	
Piezometría	IGME	13	
Calidad	IGME	20	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	5	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

5, 10, 27, 28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 20 LLANTONES

ACUIFERO: LLANTONES

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

SUPERFICIE:

92 Km<sup>2</sup> (aflorante)

RIOS: Pinzales, Piles, Nora.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 20. Area = 166.2 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	266861.62	4826182.00
2	30	279301.25	4823733.00
3	30	288817.50	4819065.00
4	30	290827.37	4811776.00
5	30	277997.00	4816442.00
6	30	276597.62	4816477.00
7	30	269611.06	4816656.00
8	30	266861.62	4826182.00



## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Calizas, areniscas y conglomerados. Kimmeridgiense.
- Calizas y dolomías. Jurásico Inferior.

### LIMITES:

El límite N y NE queda definido por materiales impermeables del Permotriásico, que también afloran hacia la banda suroeste. Al Sureste existe conexión hidráulica con la Unidad de Pinzales-Noreña.

### TIPO DE ACUIFERO:

El acuífero superior detrítico funciona como multicapa, colgado en ocasiones. El acuífero inferior calcáreo es permeable por fracturación y karstificación.

### ESPESOR MEDIO:

No se conoce

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

No se conocen por falta de datos de sondeos

### CAUDALES MEDIOS:

No hay datos por falta de sondeos

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcico magnésica, encontrándose facies sulfatada cálcica en las zonas de borde.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

(No se dispone de los datos de análisis).

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO <sub>4</sub> (mg/l)			
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na <sub>3</sub> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Por infiltración directa del agua de lluvia sobre afloramientos permeables (49 Hm<sup>3</sup>/año) y por aportaciones del río Pinzales (5 Hm<sup>3</sup>/año) y laterales subterráneas (1 Hm<sup>3</sup>/año).

**SALIDAS:**

Por drenaje al río Pinzales (2 Hm<sup>3</sup>/año) a los arroyos de La Vega y Llantero (2 Hm<sup>3</sup>/año) y al resto de ríos y arroyos que totalizan 16 Hm<sup>3</sup>/año. Por el manantial de Llantonos se descargan 2 Hm<sup>3</sup>/año y por bombes otros 2 Hm<sup>3</sup>/año.

**PIEZOMETRIA:**

No existen datos de isopiezas, pero se ha constatado que en los puntos de explotación se producen notables descensos que se recuperan rápidamente al cesar los bombes.

**USOS DEL AGUA**

Se bombean unos 2 Hm<sup>3</sup>/año para abastecimiento urbano e industrial.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	92	
Piezometría	IGME	7	
Calidad	IGME	7	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	2	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Afloramientos salinos triásicos	Sur de Avilés	Alto	S04

BIBLIOGRAFIA

5,10,27,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 21 PINZALES-NOREÑA

ACUIFERO: PINZALES-NOREÑA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

SUPERFICIE:

65 Km<sup>2</sup> (aflorante)

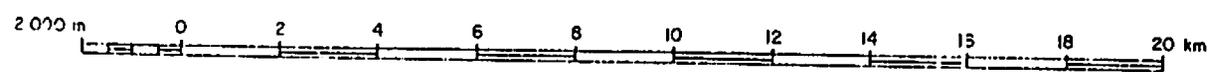
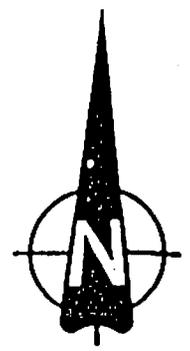
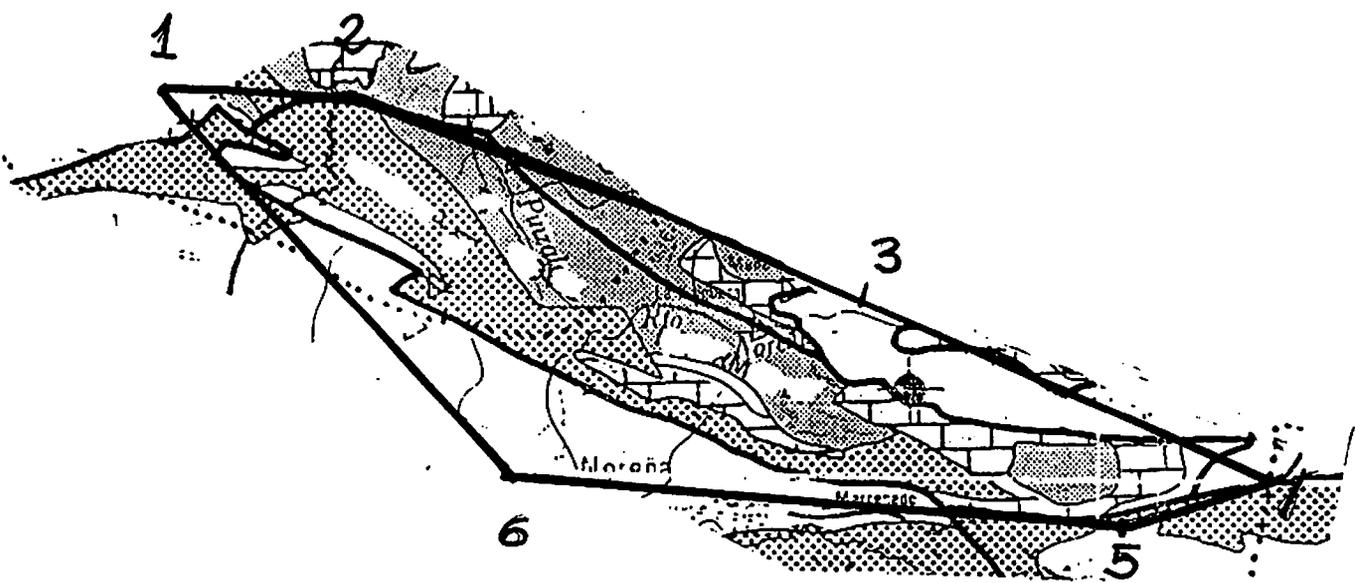
RIOS: Pinzales, Noreña.

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 21. Area = 79.6 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	276597.62	4816477.00
2	30	277997.00	4816442.00
3	30	290827.37	4811776.00
4	30	298755.94	4808859.00
5	30	294127.56	4807688.00
6	30	279895.50	4809884.00
7	30	276597.62	4816477.00



**leyenda -**

	Zonas predominantemente impermeables o con acuíferos locales
	Acuíferos calizo-dolomíticos. Permeabilidad medio-alta
	" " " " media-baja
	" detriticos. Permeabilidad media-baja
	" " " " baja

- Manantiales con caudal > 25 l/s
- " " " < 25 l/s y > 10 l/s
- Sondeos con caudal > 25 l/s
- " " " < 25 l/s y > 10 l/s
- Sondeos de investigación y abastecimiento

01.21 UNIDAD DE PINZALES-NOREÑA

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

- Arenas y arcillas. Cretácico Medio-Superior
- Calizas y arenas. Cretácico Inferior
- Conglomerados y arenas. Jurásico Superior
- Calizas y dolomías. Jurásico Inferior

### LIMITES:

Al N conecta hidráulicamente con la Unidad de Llantones, siendo el límite abierto, en su parte occidental, y cerrado, por afloramientos del Triásico, en su parte nororiental.

### TIPO DE ACUIFERO:

Calcáreo y/o detrítico.

### ESPEJOR MEDIO:

No se conoce

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

No hay datos

### CAUDALES MEDIOS:

No hay datos

**CALIDAD**

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica.

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

**PARAMETROS QUIMICOS:**

(No se conocen datos de análisis químicos)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO (mg/l)			
NO <sup>4</sup> (mg/l)			
CO <sup>3</sup> H (mg/l)			
Na <sup>3</sup> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Por infiltración directa del agua de lluvia (39 Hm<sup>3</sup>/año) y de aportaciones exteriores (7 Hm<sup>3</sup>/año).

**SALIDAS:**

Por drenaje al río Pinzales (2 Hm<sup>3</sup>/año); al río Noreña (1 Hm<sup>3</sup>/año); al río Seco (1 Hm<sup>3</sup>/año); a otros arroyos (1 Hm<sup>3</sup>/año); por salidas laterales subterráneas hacia la Unidad de Llantones (1 Hm<sup>3</sup>/año) y hacia la Unidad de Oviedo-Pola de Siero (8 Hm<sup>3</sup>/año).

**PIEZOMETRIA:**

Sin datos.

**USOS DEL AGUA**

Sin datos.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario Piezometría Calidad Intrusión	IGME	38	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

5,10,27,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 - NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 22 - OVIEDO-CANGAS DE ONIS

ACUIFERO: OVIEDO-POLA DE SIERO  
NAVA-CANGAS DE ONIS

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

SUPERFICIE: 631 Km<sup>2</sup> (aflorante)

RIOS: Nava, Nalón, Sella, Piloña

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 22. Area = 457.3 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	269611.06	4816656.00
2	30	276597.62	4816477.00
3	30	279895.50	4809804.00
4	30	294127.56	4807688.00
5	30	310168.56	4807531.00
6	30	324079.12	4807422.00
7	30	329332.31	4804834.00
8	30	340905.62	4804119.00
9	30	338846.31	4801895.00
10	30	323653.56	4802415.00
11	30	316390.62	4804808.00
12	30	305159.12	4799112.00
13	30	293513.94	4804648.00
14	30	281810.19	4800778.00
15	30	282875.69	4804052.00
16	30	268696.81	4798714.00
17	30	262542.87	4804994.00
18	30	272014.56	4808329.00
19	30	269611.06	4816656.00



## **CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS**

### **LITOLOGIA:**

- Tramo 1 - Arenas con intercalaciones arcillosas. Coniaciense.
- Tramo 2 - Arenas y calizas. Cenomaniense.
- Tramo 3 - Arenas y arcillas. Albiense
- Tramo 4 - Calizas. Aptiense-Albiense

### **LIMITES:**

Al N queda limitado (límite abierto) por la Unidad de Pinzales-Noreña. Al E y S, el límite lo forman materiales paleozoicos y la Unidad de Sobia-Aramo-Morán. Este límite puede ser abierto y/o cerrado. Al E el límite son los materiales paleozoicos de la S<sup>a</sup> del Naranco y la "Caliza de Montaña" de las Unidades de Picos de Europa, Costera y del Reborde Oriental de la Cuenca Asturiana.

### **TIPO DE ACUIFERO:**

Detrítico multicapa, con permeabilidad variable, según niveles. El que mejores características presenta es el tramo 2. El tramo 4 es un acuífero calcáreo, permeable por karstificación.

### **ESPESOR MEDIO:**

- Tramo 1: 30-45 m
- Tramo 2:
- Tramo 3: 20-130 m
- Tramo 4: 200 m

### **PARAMETROS HIDRAULICOS:**

No se conocen por falta de sondeos

### **CAUDALES MEDIOS:**

Acuífero de Oviedo-Pola de Siero: 10-40 l/s

## CALIDAD

### FACIES PREDOMINANTE:

Bicarbonatada cálcica y cálcico-magnésica.

### CLASIFICACION:

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

### PARAMETROS QUIMICOS:

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)	200		500
Cl (mg/l)	20		80
SO <sub>4</sub> (mg/l)	10		150
NO <sub>3</sub> (mg/l)	25		
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

## FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

### ENTRADAS:

Por infiltración directa de agua de lluvia (unos 137 Hm<sup>3</sup>/año, en el acuífero de Oviedo-Pola de Siero y unos 256 Hm<sup>3</sup>/año del acuífero Nava-Cangas de Onís) y por aportaciones subterráneas de la Unidad Pinzales-Noreña (unos 63 Hm<sup>3</sup>/año para el acuífero de Oviedo-Pola de Siero; no hay cuantificación para el acuífero de Nava-Cangas de Onís)

**SALIDAS:**

Hacia los rios Nora	:	23,5	Hm3/año
Gafo	:	1	Hm3/año
La Vega	:	1	Hm3/año
San Claudio:	3	Hm3/año	
El Llano	:	0,5	Hm3/año

Por salidas subterráneas: 25 Hm3/año

Por bombeos: 3 Hm3/año

Faltan por cuantificar numerosas salidas de los ríos que atraviesan el acuífero de Nava-Cangas de Onís.

**PIEZOMETRIA:**

No se dispone de datos cuantitativos, aunque se ha constatado que no hay variación anual en los niveles piezométricos.

**USOS DEL AGUA**

Para abastecimiento urbano e industrial se bombean 3 Hm3/año del acuífero de Oviedo-Pola de Siero y también hay bombeos en el acuífero de Nava-Cangas de Onís, aunque no están cuantificadas.

**REDES DE CONTROL:**

	<b><u>Organismo</u></b>	<b><u>Nº Puntos</u></b>	<b><u>Frecuencia</u></b>
Inventario	IGME	320	
Piezometría	IGME	10	
Calidad	IGME	25	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	4	

**CONTAMINACION**

<b><u>Foco</u></b>	<b><u>Localización</u></b>	<b><u>Grado</u></b>	<b><u>Contaminante</u></b>
Afloramientos salinos	Oviedo, Pola de Siero y La Felguera	Alto	S04
Urbano	Oviedo		N02

**BIBLIOGRAFIA**

5,10,27,28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 - NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 23 - PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA

ACUIFERO: PEÑA UBIÑA-PEÑA RUEDA

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS Y CASTILLA-LEON

PROVINCIA(S): ASTURIAS Y LEON

SUPERFICIE: 31 Km<sup>2</sup> (aflorante)

RIOS: Trubia

POLIGONAL ENVOLVENTE:

Poligonal num. 23. Area = 69.0 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	29	744451.62	4771060.00
2	30	257083.28	4775362.00
3	30	264405.19	4775746.00
4	30	267213.87	4768563.00
5	30	261950.84	4766782.00
6	29	744451.62	4771060.00

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

Calizas recifales (Formación Caliza de Montaña). Carbonífero.

### LIMITES:

Esta unidad se encuentra independizada por materiales impermeables paleozoicos.

### TIPO DE ACUIFERO:

Carbonatado y libre. Permeable por fracturación y karstificación. Presenta gran complejidad estructural que dificulta la evaluación de sus reservas

### ESPESOR MEDIO:

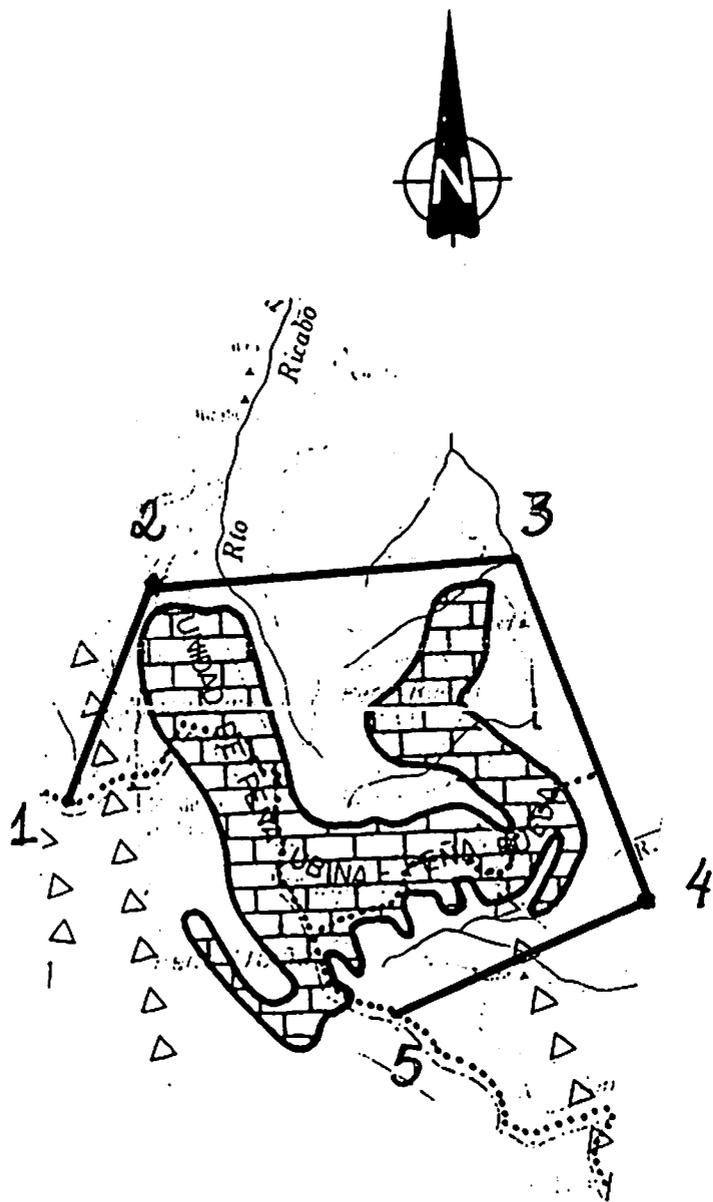
Desconocido por falta de datos

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

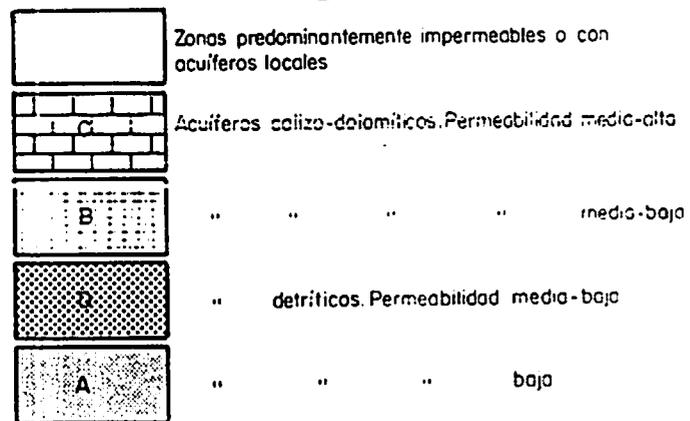
No se conocen por falta de sondeos

### CAUDALES MEDIOS:

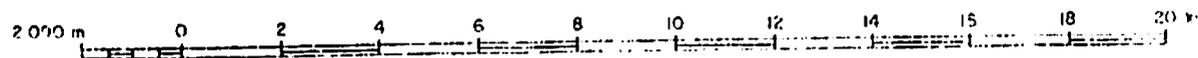
No se conocen por falta de sondeos



leyenda



ESCALA



01.23 UNIDAD DE PEÑA UBINA - PEÑA RUEDA

**CALIDAD**

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcica y cálcica-magnésica.

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

**PARAMETROS QUIMICOS:**

(Sin datos)

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO (mg/l)			
NO <sup>4</sup> (mg/l)			
CO <sup>3</sup> H (mg/l)			
Na <sup>3</sup> (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Por infiltración directa de agua de lluvia sobre los afloramientos permeables (sin cuantificar). Los recursos están estimados en 50 Hm<sup>3</sup>/año.

**SALIDAS:**

Por manantiales (Lindes, con 1 m<sup>3</sup>/s en invierno y Cortes; este último tiene un caudal mínimo de 100 l/s, siendo su media de 500 l/s)

**PIEZOMETRIA:**

(Sin datos)

**USOS DEL AGUA**

Se captan los manantiales de Lindes y Cortes para abastecimiento a Oviedo.

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario Piezometría Calidad Intrusión	IGME	4	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
-------------	---------------------	--------------	---------------------

BIBLIOGRAFIA

5, 10, 27, 28.

DATOS DE IDENTIFICACION

CUENCA: 01 - NORTE

UNIDAD HIDROGEOLOGICA: 24 - SOMIEDO-TRUBIA-PRAVIA

ACUIFERO: 1 - CABO PEÑAS                    5 - TAMEZA-GRADO                    9 - CALDAS-PALOMAR  
2 - CORNELLANA-PRAVIA                6 - SOBIA-TRUBIA                    10 - SOBIA-MUSTAYAL  
3 - TUÑA                                    7 - MORCIN  
4 - SOMIEDO                                8 - S<sup>a</sup> DE ARAMO

COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S): ASTURIAS

PROVINCIA(S): ASTURIAS

SUPERFICIE: 643,9 Km<sup>2</sup> (aflorante)

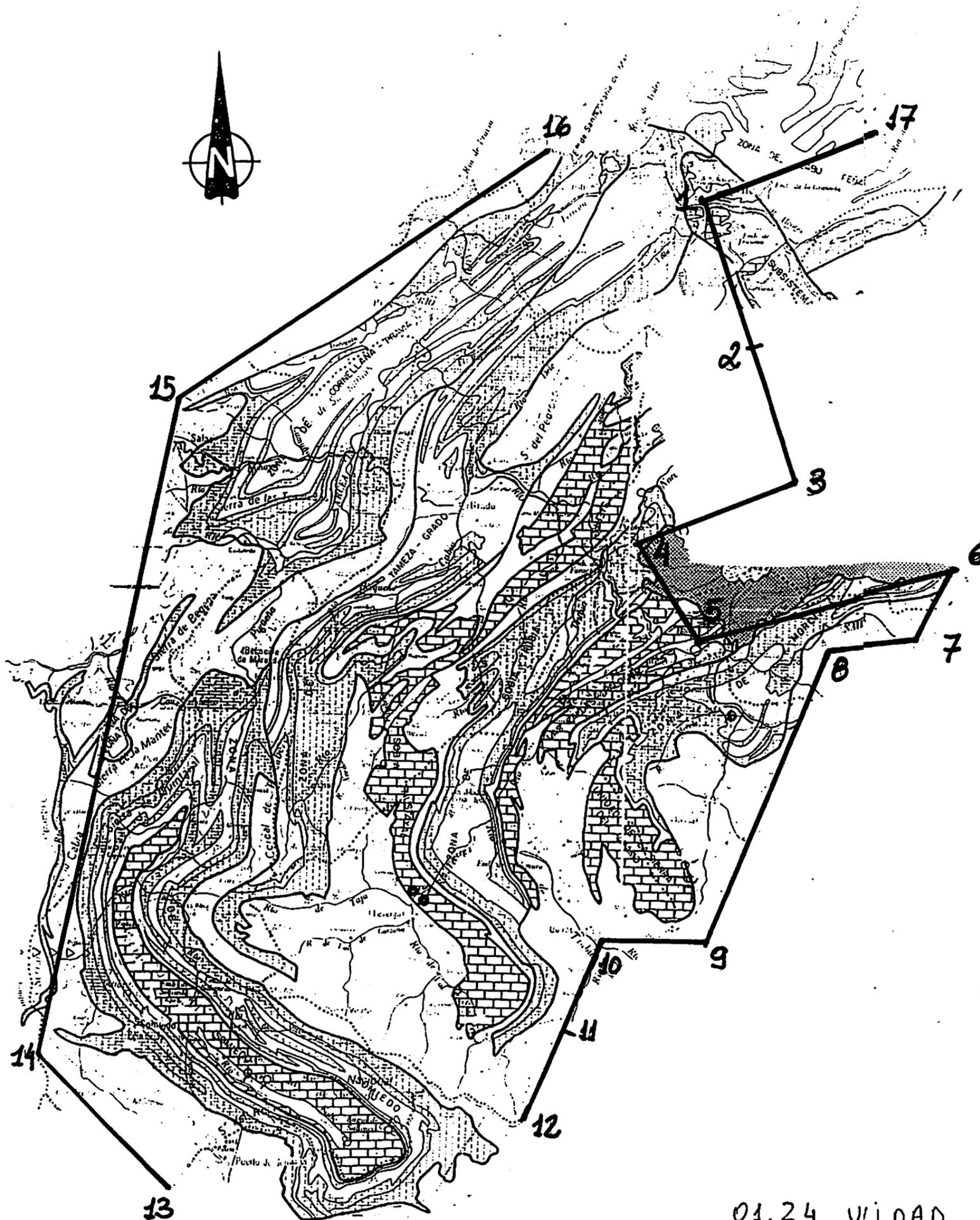
RIOS: Nalón, Narcea, Trubia, Pigüena y Caudal

POLIGONAL ENVOLVENTE:

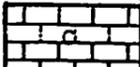
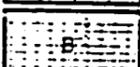
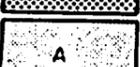
Poligonal num. 24. Area = 2142.4 km<sup>2</sup>

Coordenadas UTM de los vertices:

Num	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
1	30	266061.62	4826182.00
2	30	269611.06	4816656.00
3	30	272014.56	4808329.00
4	30	262542.87	4804994.00
5	30	268696.81	4798714.00
6	30	282875.69	4804052.00
7	30	281810.19	4800778.00
8	30	272694.25	4797765.00
9	30	268178.00	4782210.00
10	30	261630.28	4783029.00
11	30	257883.28	4775362.00
12	29	744451.62	4771060.00
13	29	729640.38	4754106.00
14	29	714409.75	4771336.00
15	29	721531.50	4813115.00
16	29	742068.75	4830240.00
17	30	277028.31	4830901.00
18	30	266061.62	4826182.00



**leyenda**

-  Zonas predominantemente impermeables o con acuíferos locales
-  Acuíferos calizo-dolomíticos. Permeabilidad media-alta
-  " " " " " media-baja
-  " detriticos. Permeabilidad media-baja
-  " " " " " baja
-  Manantiales con caudal > 25 l/s

ESCALA .

**FACIES PREDOMINANTE:**

Bicarbonatada cálcico-magnésica

**CLASIFICACION:**

Abastecimiento: Buenas

Riego: Buenas

**PARAMETROS QUIMICOS:**

Sin datos de análisis químicos

	<u>Minimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
R.S (mg/l)			
Cl (mg/l)			
SO <sub>4</sub> (mg/l)			
NO <sub>3</sub> (mg/l)			
CO <sub>3</sub> H (mg/l)			
Na (mg/l)			
Ca (mg/l)			
Mg (mg/l)			

Otros:

**FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**

**ENTRADAS:**

Por infiltración directa del agua de lluvia y por infiltración de agua de escorrentía superficial sobre materiales impermeables. Los recursos estimados (en Hm<sup>3</sup>/año) son los siguientes:

Acuíferos <u>Formaciones</u>	<u>Acuif.1</u>	<u>Acuif.2</u>	<u>Acuif.3</u>	<u>Acuif.4</u>	<u>Acuif.5</u>
Niveles pre-carboníferos	1-2,2	6-15,3	2,2-4,4	15,8-32,6	6,3-13,1
Calizas de montaña				70	
	<u>Acuif.6</u>	<u>Acuif.7</u>	<u>Acuif.8</u>	<u>Acuif.9</u>	<u>Acuif.10</u>
Niveles pre-carboníferos	4,1-8,6				
Calizas de montaña			30		20

En el acuífero de Sobia-Trubia es posible que haya aportaciones procedentes del acuífero Cretácico suprayacente (Unidad de Oviedo)

**SALIDAS:**

Al mar Cantábrico; por drenaje de los ríos que atraviesan formaciones permeables; por manantiales (sin cuantificar)

**PIEZOMETRIA:**

No se tienen datos de sondeos en esta unidad. Unicamente se tiene la cota de los manantiales del acuífero de la Sª de Aramo (650-750 m.s.n.m.) que pueden ser orientativas del nivel piezométrico.

**USOS DEL AGUA**

## CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

### LITOLOGIA:

Los niveles permeables se localizan en cuatro formaciones cuya importancia varía de unos acuíferos a otros:

- Calizas y dolomías de Láncara (Acuífero de Tuña): Cámbrico
- Complejo de Rañeces: Calizas, dolomías y margas. Devónico.
- Caliza de Moniello: Calizas y areniscas. Devónico.
- Caliza de Candás: Calizas recifales. Devónico.
- Caliza de Montaña: Calizas nodulosas y calizas masivas. Carbonífero

### LIMITES:

Los distintos acuíferos se independizan entre sí por materiales impermeables, aunque ocasionalmente se conectan entre sí debido a la tectónica. Al N el límite lo da el Mar Cantábrico. Al S y O el límite es cerrado y lo constituyen los materiales paleozoicos. Al E conecta con la Unidad de Oviedo-Cangas de Onís, por su parte Norte. El muro impermeable son los materiales paleozoicos.

### TIPO DE ACUIFERO:

Los distintos acuíferos son de naturaleza calcárea con permeabilidad media-alta (acuíferos de Sobia-Mustayal, S<sup>a</sup> de Aramo, "Caliza de Montaña"); el resto de los acuíferos constituidos por calizas pre-carboníferas tienen permeabilidad media, siendo el más importante el acuífero de Cornellana-Pravia.

### ESPESOR MEDIO:

Variable, según niveles permeables y acuíferos.

	<u>Acuif.1</u>	<u>Acuif.2</u>	<u>Acuif.3</u>	<u>Acuif.4</u>	<u>Acuif.5</u>
Calizas de Láncara	0	0	130	0	0
Complejo de Rañeces	250-300	350	0	180	150-180
Caliza de Moniello	250	250	0	225	235-300
Caliza de Candás	190-260	160-180	0	220	100
Caliza de Montaña	0	0	0	1.000	0
	<u>Acuif.6</u>	<u>Acuif.7</u>	<u>Acuif.8</u>	<u>Acuif.9</u>	<u>Acuif.10</u>
Calizas de Láncara	0	0	0	0	0
Complejo de Rañeces	-	100	0	0	0
Caliza de Moniello	200-300	100	0	0	0
Caliza de Candás	0	0	0	0	0
Caliza de Montaña	0	0	2.000-2.500	0	700-1.000

### PARAMETROS HIDRAULICOS:

Sin datos

### CAUDALES MEDIOS:

Sin datos

### CALIDAD

REDES DE CONTROL:

	<u>Organismo</u>	<u>Nº Puntos</u>	<u>Frecuencia</u>
Inventario	IGME	260	
Piezometría	IGME	2	
Calidad	IGME	5	
Intrusión			
Hidrometría	IGME	4	

CONTAMINACION

<u>Foco</u>	<u>Localización</u>	<u>Grado</u>	<u>Contaminante</u>
Ganadería	Manantiales de la Sierra de Aramo.		Coliformes

BIBLIOGRAFIA

5, 10, 27, 28.