

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

Actividad 4:

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

Demarcación Hidrográfica
016 CANTÁBRICO

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
016.302 OIZ



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Instituto Geológico
y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

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

016.302 OIZ

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	3
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i>	3
1.2.2 <i>Estructura geológica</i>	4
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i>	5
2. ESTACIONES DE CONTROL	9
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	9
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO	9
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA	9
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	11
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	11
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	12
4. MANANTIALES	18
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	18
4.2 RESTO DE MANANTIALES	18
5. ZONAS HÚMEDAS	20
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	22
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	22
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES	22
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
8. OTRA BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	23

ANEJOS:

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

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

016.302 OIZ

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación corte general MASb Oiz (016.302). (IGME 1973).....	4
Figura 2. Corte general MASb Oiz (016.302). (IGME 1973)	5
Figura 3. Plano general MASb Oiz (016.302) (incluye Etxano (016.301)). (EVE 1996).	5

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

016.302 OIZ

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos	9
Tabla 2.	Identificación de los tramos de ríos conectados	12
Tabla 3.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	12
Tabla 4.	Resumen de la cuantificación río-acuífero	16
Tabla 5.	Manantiales principales MASb Oiz (016.302)	18
Tabla 6.	Estaciones de control propuestas	22

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

016.302 OIZ

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea	2
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	8
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	10
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	17
Mapa 5.	Mapa de manantiales	19
Mapa 6.	Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea	21

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

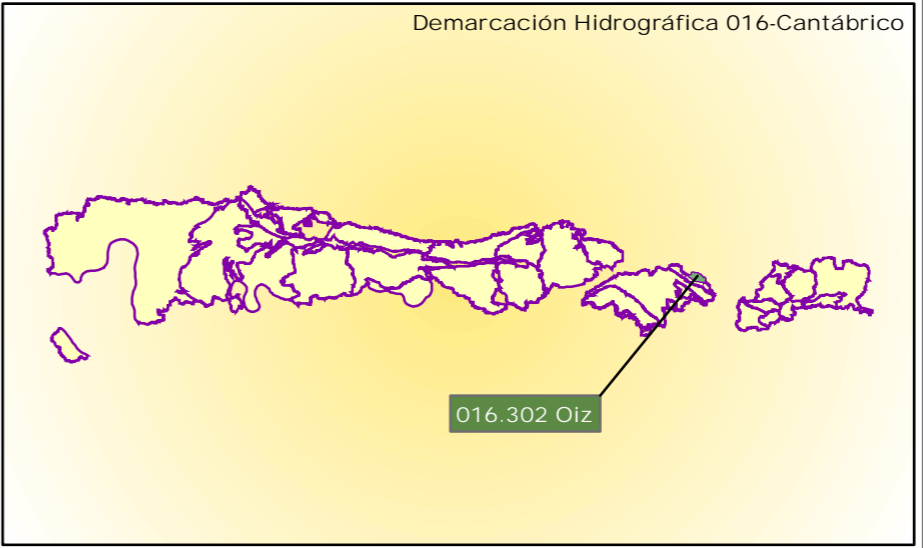
1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Oiz (parte de la antigua U.H. 01.05), a la que corresponde el código de identificación 016.302, se localiza en la zona oriental de la Demarcación (016), dentro de la extinta Cuenca Norte III, ocupando la provincia de Vizcaya. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 29 km², de los cuales aproximadamente todos constituirían sus heterogeneos afloramientos permeables, formados por materiales detríticos terciarios diversos entre los que destacan areniscas intercaladas con lutitas, calizas de grano fino, brechas calcáreas, calcarenitas y margas.

La cota máxima dentro de la MASb es de 1.000 m s.n.m., la cota mínima se encuentra a 164 m s.n.m., situándose la cota media en 502 m s.n.m.

Por Oiz tienen su nacimiento el río Orobios y el arroyo de Aquelcorta (Arria), ambos reciben parte de las descargas subterráneas de la MASb Oiz. En esta MASb no se tiene constancia de la realización de ningún modelo matemático.

530000



LEYENDA

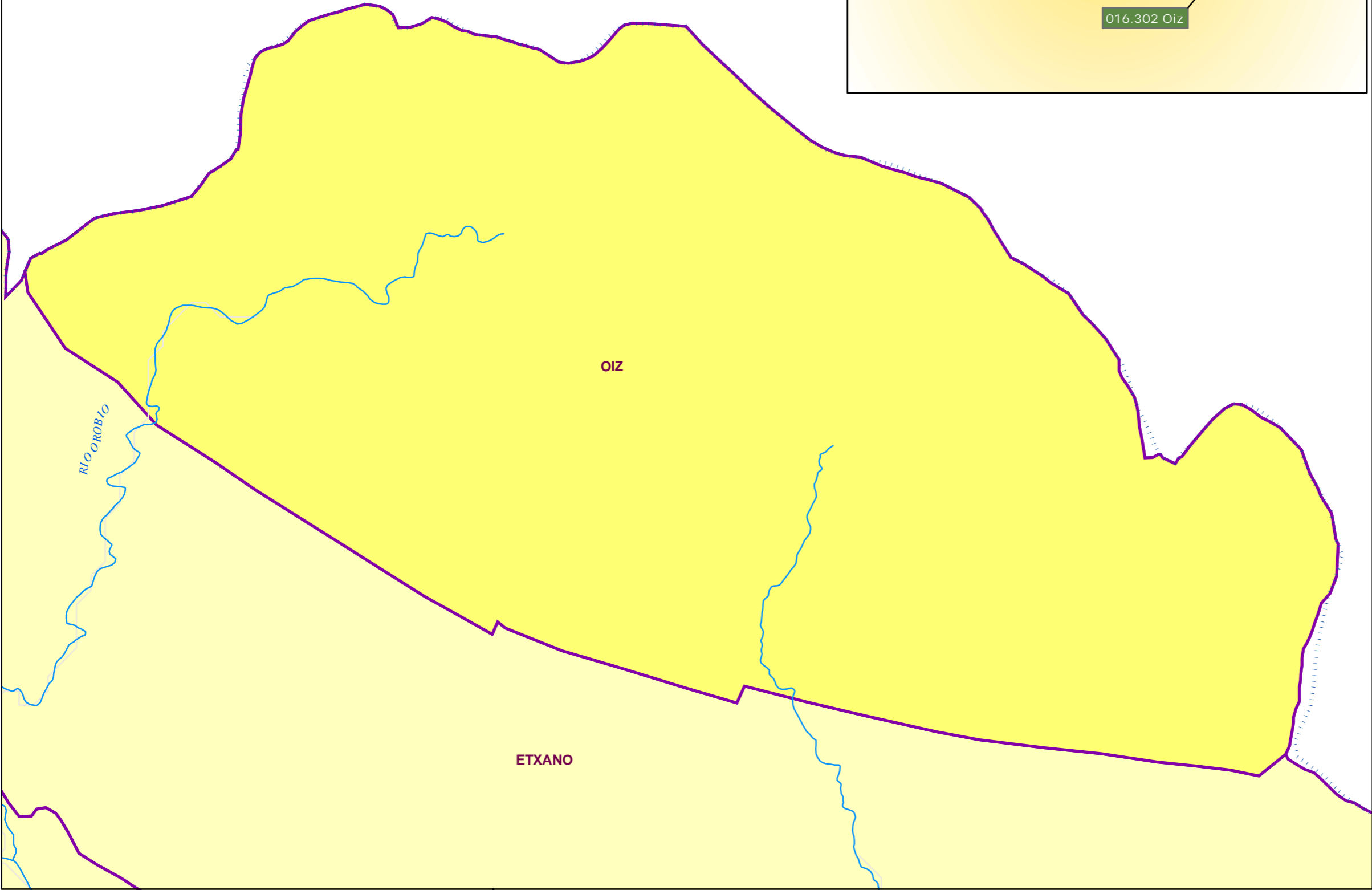
- Límite de demarcación hidrográfica
- " Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL

- (Red superficial)
- Masa de agua superficial
 - Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

- Masa de agua subterránea



530000



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO



DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

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

ACTIVIDAD 4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE SITUACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 016.302 (OIZ) . EG04_016302_map_1.

DICIEMBRE 2009

1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Se han definido las siguientes formaciones geológicas permeables (FGPs) dentro de la MASb de Oiz:

- Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"
- Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"
- Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"

La identificación de estas FGPs responde en este caso a la delimitación de acuíferos recogida en el estudio del EVE (1996), los cuales son Olzetxebarrieta (6,5 km²), Ibarruri (9,5 km²) y Arria (4,7 km²). Un cuarto sector acuífero, Etxano, se engloba dentro de la MASb vecina Etxano (016.301).

Todos los materiales están englobados con las **Lutitas y areniscas (Flysch)** del Paleoceno-Eoceno¹, de permeabilidad muy baja, según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000. No obstante, este flysch que presenta frecuentes cambios de facies, desde lutitas a areniscas de grano grueso pasando por calizas de grano fino, ha sido afectado por procesos de meteorización que han incidido sobremanera en los materiales de granulometría más gruesa, modificando su permeabilidad hasta el punto de que sea considerada alta o incluso elevada, a través de auténticos conductos kársticos (EVE 1996).

La potencia máxima estimada de las areniscas y microconglomerados de la MASb Oiz se estima en 500 m (EVE 1996).

El sustrato impermeable está constituido también por materiales flyschoides que, al presentar en determinadas ocasiones un elevado contenido en detríticos, permite cierta tolerancia al flujo subterráneo por lo que no siempre puede hablarse de un borde impermeable neto.

En la Hoja Magna 62-Durango esta es la correspondencia:

1 Término T^{Ab}c₂ (Calizas y arenas), T^{Ab}₂ (Areniscas), T^{A-Aa}c₁₁₋₂ (Calizas arenosas y margas), T^{A-Aa}₁₁₋₂ (Microconglomerados).

1.2.2 Estructura geológica

Desde el punto de vista estructural, la MASb Oiz se sitúa en el núcleo del Sinclinorio de Bizkaia (Macizo de Oiz). En el sector septentrional de la MASb apenas hay deformación mientras que en el sector meridional, la estructura se aprieta bastante dando lugar a la aparición de fallas y pliegues (EVE 1996).

Los materiales eocenos además están afectados por otros pliegues menores, paralelos a la estructura principal, que son los causantes de la individualización de la MASb en varios sectores acuíferos independientes. El drenaje de estos acuíferos se produce normalmente en los sectores en los que los materiales permeables, fruto de la intensa meteorización, contactan con zonas no alteradas de permeabilidad inferior.

Para ilustrar todo lo anterior, se muestran a continuación un plano y corte procedentes del mapa del IGME (1973) y otro procedente del estudio del EVE (1996):

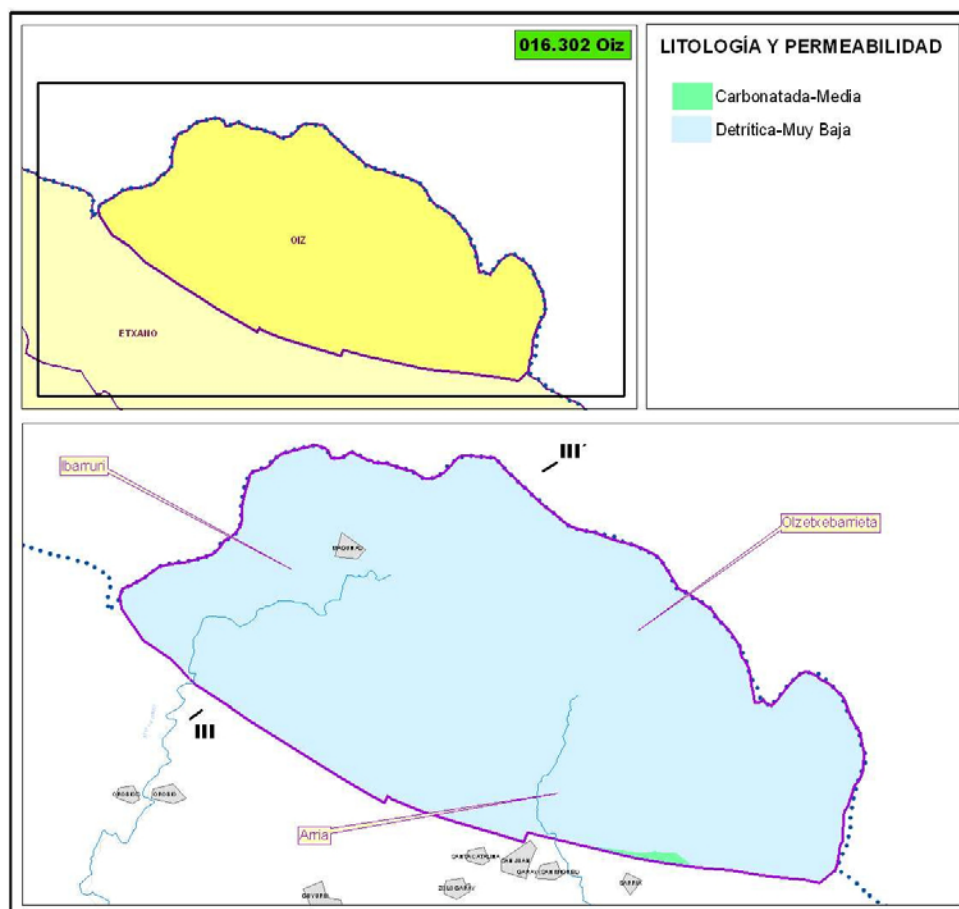


Figura 1. Situación corte general MASb Oiz (016.302). (IGME 1973).

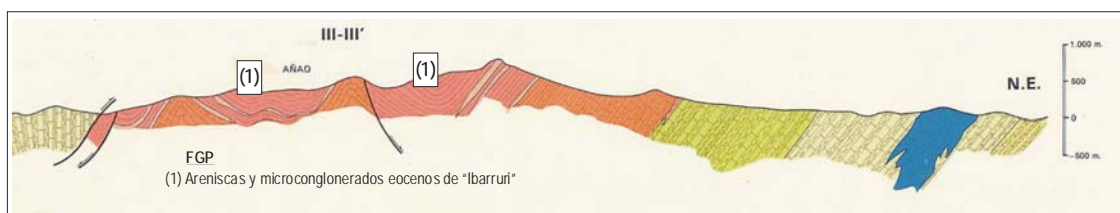


Figura 2. Corte general MASb Oiz (016.302). (IGME 1973)

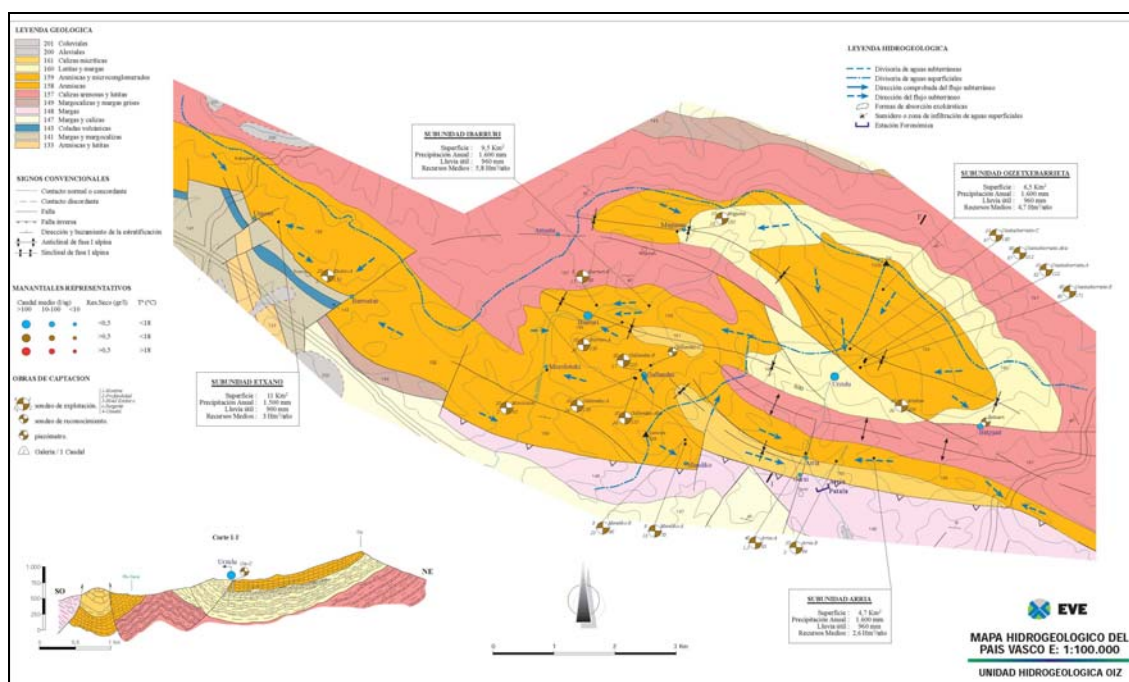


Figura 3. Plano general MASb Oiz (016.302) (incluye Etxano (016.301)). (EVE 1996).

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

A continuación se describirá el funcionamiento hidrogeológico de la MASb Oiz atendiendo a la definición de sectores hidrogeológicos recogida en el estudio del EVE (1996).

En aquel estudio se han definido las siguientes subunidades: Olzetxebarrieta (6,5 km²), Ibarruri (9,5 km²) y Arria (4,7 km²). Un cuarto sector acuífero, Etxano (11 km²), se engloba dentro de la MASb vecina Etxano (016.301).

El sector acuífero de Olzetxebarrieta, englobado por la FGP de Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta", se alimenta de la infiltración del agua de la lluvia caída sobre sus afloramientos permeables, que suelen estar representados por areniscas y microconglomerados. El flujo subterráneo se mueve a través de conductos de arena embutidos en masas lutíticas impermeables, por lo que el funcionamiento general del acuífero se considera de tipo multicapa (EVE 1996). Las salidas subterráneas naturales tienen lugar a

través del manantial de Urzulu (220570008) a 477 m s.n.m. principalmente y otras surgencias asociadas, en el límite suroccidental.

El sector acuífero de Arria, englobado por la FGP de *Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"*, se alimenta de la infiltración del agua de lluvia caída sobre sus afloramientos permeables, así como indirectamente mediante la infiltración del agua de escorrentía que discurre por los afloramientos impermeables al llegar a los primeros. En este sector acuífero, se distinguen dos pequeños acuíferos que parecen estar desconectados, el principal es un acuífero detrítico compuesto por una capa de no más de 100 m de espesor de areniscas alteradas, situado al norte, y que drena por el manantial de Arria (220570004) a 275 m s.n.m. así como probablemente de forma directa al arroyo Arria.

El segundo, se trata de un acuífero de reducida extensión (0,31 km²) y composición carbonatada, embutido en la masa detrítica, con lo cual presenta un comportamiento mixto. El flujo subterráneo de éste último se dirige hacia el manantial Garai a 280 m s.n.m.

El sector acuífero de Ibarriuri, englobado por la FGP de *Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarriuri"*, se alimenta de la infiltración del agua de lluvia caída sobre sus afloramientos permeables, así como indirectamente mediante la infiltración del agua de escorrentía que discurre por los afloramientos impermeables al llegar a los primeros. Dentro del acuífero de Ibarriuri, se distinguen a su vez dos acuíferos independientes, uno denominado Magunas y el otro denominado Ibarriuri-Gallandas (EVE 1996). El primero de ellos drena a través de los manantiales Magunas y Arrueta, a 520 y 370 m s.n.m. respectivamente. El segundo, bastante más extenso, constituye un acuífero multicapa que drena fundamentalmente a través de los manantiales de Ibarriuri, situados justo en el cauce del río Orobios, y también a través del manantial Gallandas (220570001) a 340 m s.n.m.

La MASb Oiz abarca un pequeño sector del sector acuífero de Etxano, justo en la zona donde éste drena por el manantial de Mozolotoki, a 150 m s.n.m., que también van a parar al río Orobios.

Destaca el alto poder regulador de la MASb Oiz debido a sus características de acuífero detrítico multicapa y permeabilidades variables.

Los datos de balance hidrogeológico disponibles, en cuanto a salidas naturales, corresponden a las estimaciones realizadas en el estudio del EVE (1996), que corresponden a 4,7 hm³/año para las surgencias de Urzulu, 5,8 hm³/año drenados mayoritariamente por Ibarriuri, fundamentalmente, Magunas y Gallandas. Por último, 0,2 hm³/año serían drenados por Arria,

fundamentalmente, y Garai. En total las salidas naturales de la MASb Oiz totalizan unos 11 hm³/año.

530000



LEYENDA

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

MASA de AGUA SUPERFICIAL

- (Red superficial)
- Masa de agua superficial
 - Embalses

**MASA de AGUA SUBTERRÁNEA
LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD**

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

530000

2. Estaciones de control

Dentro del grupo de estaciones oficiales a cargo de la CHC, existe una estación activa en el río Ibaizabal. Se trata de la estación nº 163 "Ibaizabal" situada en las inmediaciones de Lemona, con registro de datos desde 1970. Por esta estación deben circular las aportaciones subterráneas procedentes de la MASb Oiz así como también parte de las aportaciones procedentes de la MASb Aramotz y de la MASb Etxano, que también drenan al cauce.

Por otra parte el organismo Ente Vasco de la Energía (EVE) mide de forma continuada el arroyo Arria, recogiendo las descargas subterráneas procedentes de Urzulu (220570008) y Arria (220570004) principalmente. Esta estación inició su andadura desde Marzo 1990, aunque desde Septiembre de 1998 cuenta con registro digital con periodicidad de 10 minutos.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

Código estación de control	Nombre de la estación	Estado	Ubicación geográfica			Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30		Cota (m snm)	Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Índice de representatividad
			X	Y						
0163	Ibaizabal	ACTIVA	519930	4784527	65	Ibaizabal-E	ES013067020	Datos diarios	Oct-1970 a Sep-2006	> 0,90
SA.07	Arroyo ARRIA-PATALA	ACTIVA	532259	4782560	248	Arroyo Arria	ES013061030	Datos diarios	>Ene 96 (web del EVE)	1,00

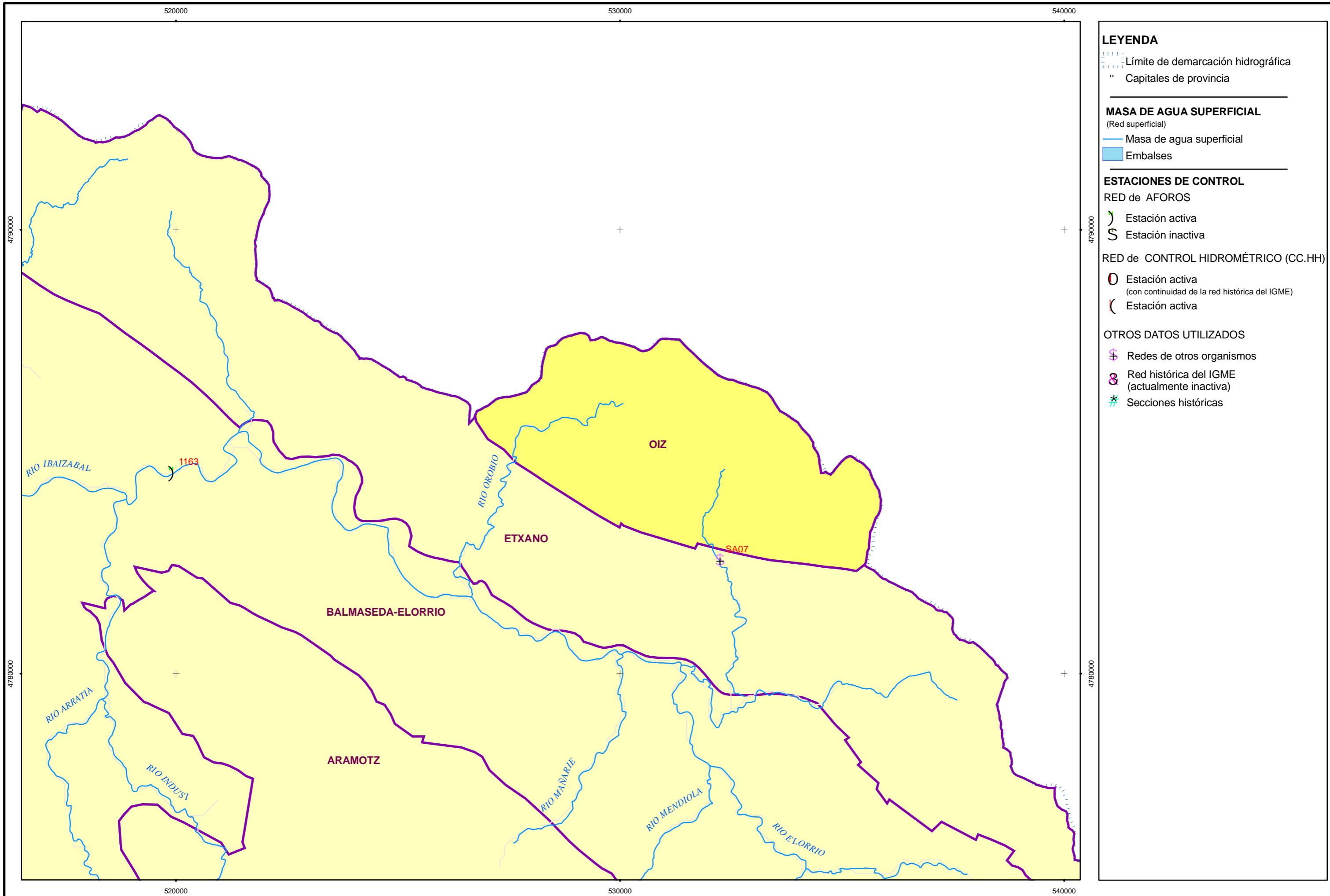
Tabla 1. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

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

2.3 Otra información hidrométrica

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



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASA DE AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

ESTACIONES DE CONTROL

RED de AFOROS

- Estación activa
- Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

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

OTROS DATOS UTILIZADOS

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

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

Dentro de la MASb 016.302 Oiz se han identificado tres tramos de río con relación río-acuífero. A continuación se describen los tramos identificados:

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

- Tramo Río Orobios (016.302.001):

La relación se ha definido en un tramo de 2.161 m de longitud. El tramo identificado (016.302.001) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013067030) que engloba al río Orobios, desde el nacimiento hasta su intersección con el río Ibaizabal. La MAS se encuentra clasificada como una masa natural con tipología de "Ríos Cántabro-Atlánticos Calcáreos".

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de la FGP de *Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"* a través de los manantiales de Ibarruri, situados justo en el cauce del río Orobios, y también a través del arroyo principal que proviene de la zona de los manantiales de Gallandas (220570001) situados a escasos 2 km. El modelo de descarga por tanto es el de conexión mixta difusa directa y manantiales. El tramo se encuentra en régimen natural modificado ya que en la zona de Gallandas existen varios sondeos de regulación y/o abastecimiento.

- Tramo Arroyo Arria (016.302.002):

La relación se ha definido en un tramo de 621 m de longitud. El tramo identificado (016.302.002) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013061030) que engloba al Arroyo Arria, desde el nacimiento hasta su intersección con el río Ibaizabal. La MAS se encuentra clasificada como una masa natural con tipología de "Ríos Cántabro-Atlánticos Calcáreos".

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de la FGP de *Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"* a través de las surgencias de Urzulu, situadas todas ellas en la cabecera del río. El modelo de descarga por tanto es por descarga puntual por varios manantiales, mientras que el tramo se encontraría en régimen natural modificado ya que en la zona de Urzulu existen varios sondeos de regulación y/o abastecimiento, en este caso a Durango.

- Tramo Arroyo Arria (016.302.003):

La relación se ha definido en un tramo de 1.058 m de longitud situado aguas abajo del tramo anterior. El tramo identificado (016.302.003) se relaciona con una porción de la masa de agua superficial (ES013061030) que engloba al Arroyo Arria, desde el nacimiento hasta su intersección con el río Ibaizabal. La MAS se encuentra clasificada como una masa natural con tipología de “Ríos Cántabro-Atlánticos Calcáreos”.

Este tramo de río recibe las descargas procedentes de la FGP de *Areniscas y microconglomerados eocenos de “Arria”* a través de los manantiales de Arria (220570004) y Garai, así como probablemente de forma directa al cauce. El modelo de descarga por tanto es el de conexión mixta difusa directa y manantiales, mientras que el tramo se encuentra en régimen natural modificado por la existencia de varias tomas de abastecimiento a poblaciones.

Código del tramo	Nombre del cauce	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
		Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
016.302.001	Río Orobios	ES013067030	Orobio-A	Río	Ríos Cántabro-Atlánticos Calcáreos	Masa natural	Areniscas y microconglomerados eocenos de “Ibarruri”
016.302.002	Arroyo Arria	ES013061030	Sarria-A	Río	Ríos Cántabro-Atlánticos Calcáreos	Masa natural	Areniscas y microconglomerados eocenos de “Arria”
016.302.003	Arroyo Arria	ES013061030	Sarria-A	Río	Ríos Cántabro-Atlánticos Calcáreos	Masa natural	Areniscas y microconglomerados eocenos de “Arria”

Tabla 2. Identificación de los tramos de ríos conectados

Código del tramo	Nombre del cauce	Modelo conceptual relación río-acuífero	Régimen hidrogeológico	Características del lecho del cauce	Hidrogeología del techo	Génesis de la descarga	Longitud del tramo (m)
016.302.001	Río Orobios	Conexión mixta difusa directa y manantiales	Natural modificado	Sin datos	-	Rebose hidrogeológico por la presencia de impermeable de muro	2.161
016.302.002	Arroyo Arria	Descarga puntual por un grupo de manantiales	Natural modificado	-	-	Rebose hidrogeológico por la presencia de impermeable de muro	621
016.302.003	Arroyo Arria	Conexión mixta difusa directa y manantiales	Natural modificado	Sin datos	-	Rebose hidrogeológico por la presencia de impermeable de muro	1.058

Tabla 3. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

Mediante el análisis de la estación hidrométrica SA.07 (EVE) se ha podido estimar un coeficiente de agotamiento medio (α) de las FGP de *Areniscas y microconglomerados eocenos de “Olzetxebarrieta”* y *Areniscas y microconglomerados eocenos de “Ibarruri”*.

La cuantificación realizada ha tomado en consideración los datos procedentes del estudio del EVE (1996) respecto de caudales en manantiales, pero no se han tenido en cuenta los caudales derivados para el abastecimiento.

- Tramo Río Orobios (016.302.001):

Se dispone de alguna información puntual para cuantificar la relación río-acuífero en este tramo en base al estudio del EVE (1996) consultado, por lo tanto el número de afloros empleados es igual a 1 (NAE=1). Las descargas al tramo deben ser igual a la suma de caudales de los manantiales de Ibarruri, Gallandas y Mozolotoki. Las surgencias de Ibarruri se componen de hasta 3 puntos según el inventario de manantiales del EVE consultado, con un caudal conjunto de 50 l/s durante el estiaje. Las surgencias de Gallandas (220570001), con 5 puntos inventariados, tienen un caudal medio de 10 l/s. Por último la surgencia de Mozolotoki, en la parte final del tramo, dispone de un caudal puntual de 20 l/s. En total, se totalizan 80 l/s (2,5 hm³/año), sin que se hayan incluido las descargas directas al cauce.

- Tramos Arroyo Arria (016.302.002) y (016.302.003):

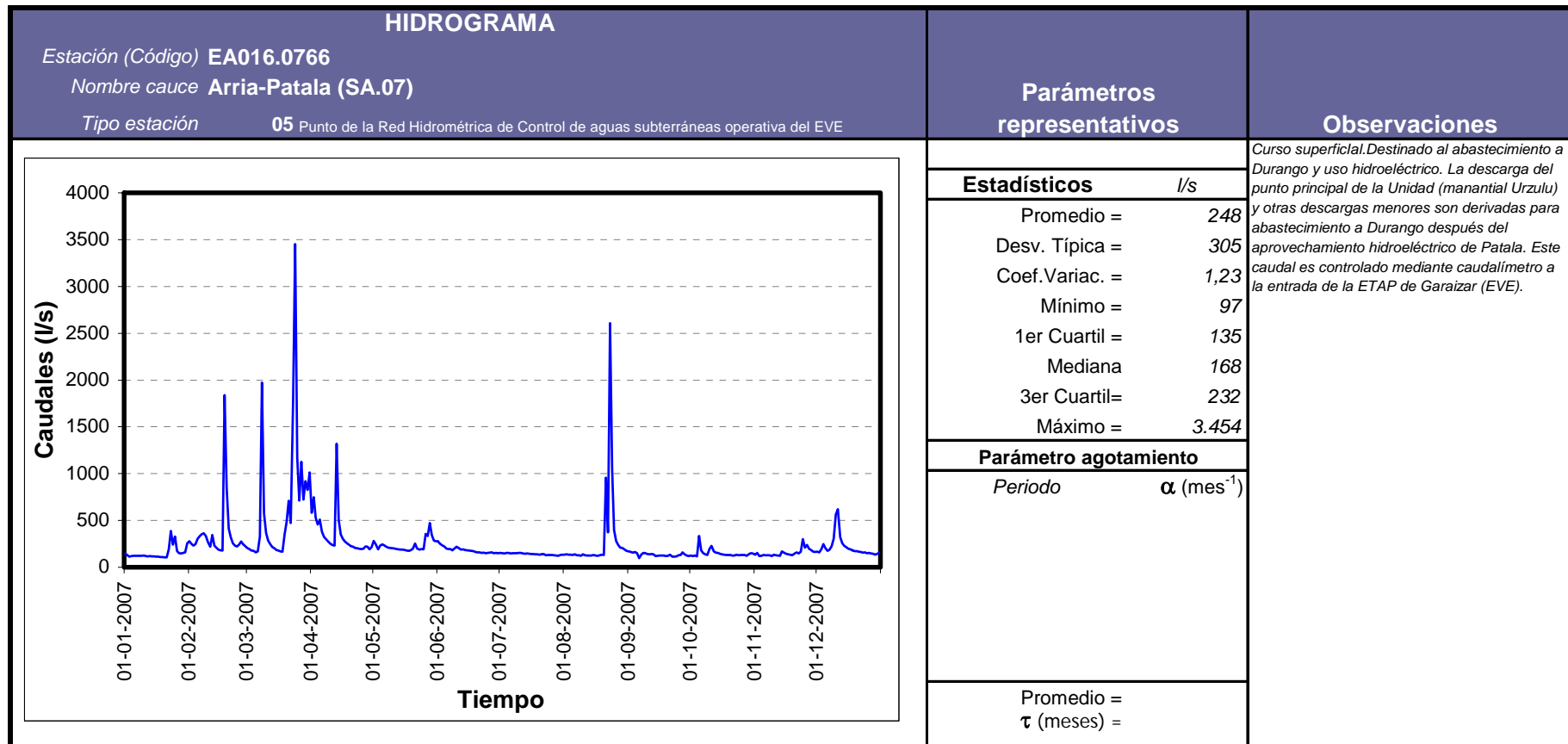
Se ha decidido analizar la cuantificación de ambos tramos conjuntamente, ya que la estación de afloros SA.07 (EVE) se sitúa aguas abajo de las descargas de la MASb a esta zona. La descarga al tramo 016.302.002 debe ser igual al caudal de la surgencia de Urzulu (220570008) y manantiales asociados, con un valor mínimo de 50-60 l/s, con puntas de varios cientos de litros por segundo y un caudal medio de 150 l/s (EVE 1996). Por su parte la descarga al tramo 016.302.003 debe ser igual a los caudales de los manantiales de Arria (220570004) y Garai, así como también debido a otra parte proveniente de la descarga directa, estimados en 10 y 6 l/s respectivamente.

Según el estudio del EVE (1996) en base a la estación SA.07, aguas abajo de los dos tramos, el caudal medio del arroyo durante los 4 años hidrológicos de control (1990-94) ha sido estimado en 385 l/s.

Analizando los datos de caudales medios anuales de esa estación para el presente estudio, en el periodo comprendido entre 1996 y 2007 (12 datos disponibles), el caudal medio resultante ha sido de 237 l/s, no obstante estos datos no incluyen las derivaciones de Urzulu para el abastecimiento a Durango.

Con los datos de la estación del EVE para el año 2007, se ha observado que a los pocos días de las crecidas en el arroyo, los caudales disminuyen notablemente pasando de algunos miles de litros por segundo (en ocasiones) a cientos de litros por segundo, estabilizándose entorno a la cifra de 100-150 l/s. No se ha estimado el coeficiente de agotamiento (α) de los tramos en cuestión pero se estima se obtengan valores bajos, ya que estos materiales deben poseer una

elevada capacidad de regulación. En este sentido se recomienda la realización de un aforo diferencial, mediante la realización de un aforo en cabecera y otro en las inmediaciones de la estación SA.07.

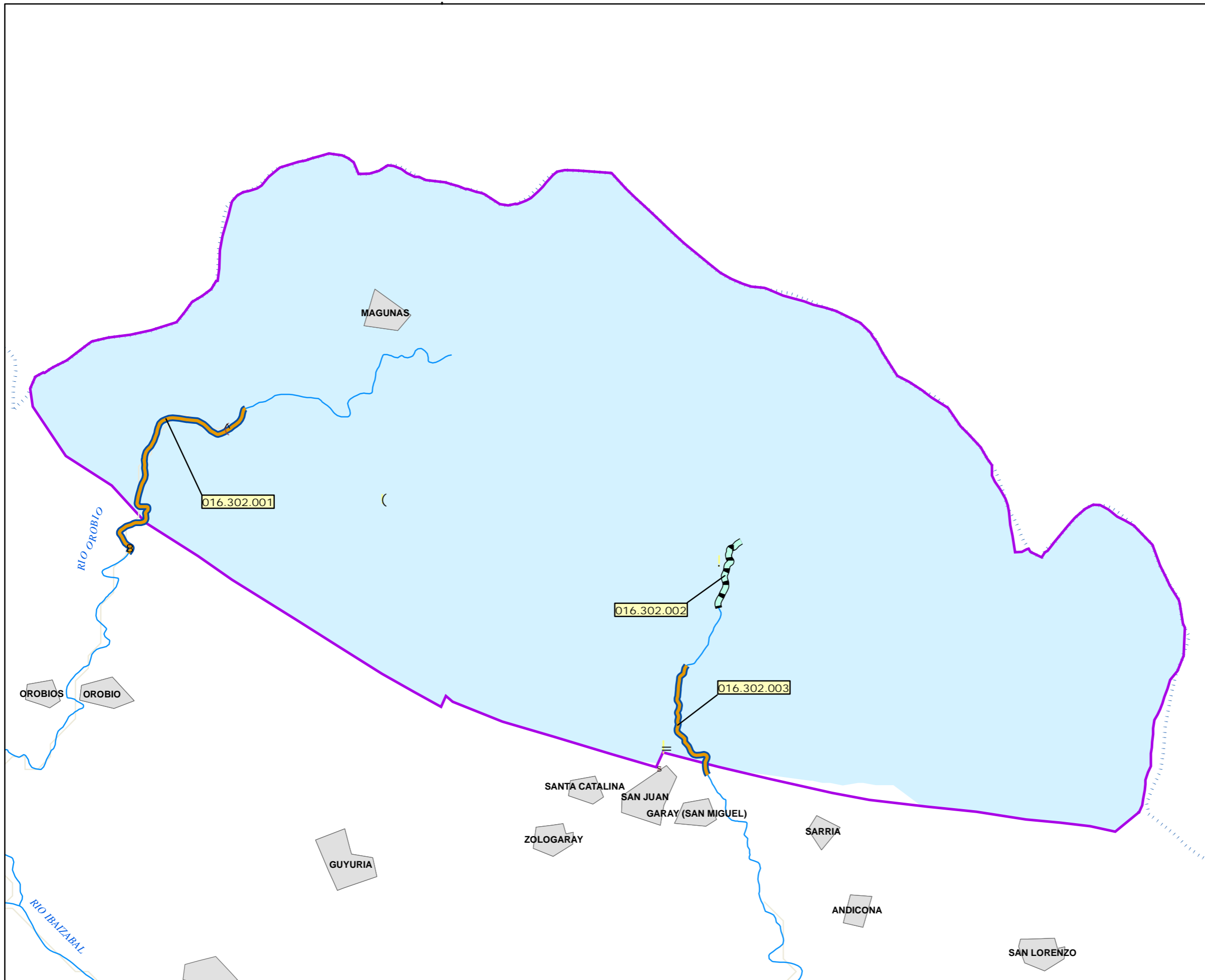


A continuación se presenta la siguiente tabla-resumen:

Código Tramo	Cuantificación				Régimen hidrológico	Observaciones
	Descarga puntual QCD (l/s)	Conexión difusa				
		Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m)	Amplitud de la serie (ASU)	Número de datos (NAE)		
016.302.001	80 ⁽¹⁾	0,037	-	1	Natural	La relación unitaria de transferencia (RUT) se ha estimado a partir del dato de QCD dividido por la longitud del tramo en cuestión (2.161 m)
016.302.002	150 l/s ⁽¹⁾	-	-	1	Natural	El QCD representa las descargas a través de los manantiales de Urzulu
016.302.003	16 a decenas l/s ⁽¹⁾	-	-	1	Natural	En este caso no se ha calculado la relación unitaria de transferencia (RUT) del tramo (1.058 m), ya que se estima que el valor de la descarga directa al cauce es superior al QCD disponible.
⁽¹⁾	(EVE 1996)					

Tabla 4. Resumen de la cuantificación río-acuífero

530000



LEYENDA

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

MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLÓGIA y PERMEABILIDAD

- Detrítica-Muy Baja

MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

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

MANANTIALES IGME MANANTIALES EVE
(Caudal de referencia l/s) (Caudal de referencia l/s)

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

530000

4. Manantiales

En relación con la MASb se han diferenciado un total de 6 manantiales significativos, estando todos relacionados con los tramos con relación río-acuífero identificados anteriormente. Se ha comprobado que existen varias surgencias inventariadas por el EVE, que no tienen correspondencia con los manantiales inventariados por el IGME. A continuación se adjunta una tabla-resumen con los datos más significativos:

4.1 Manantiales principales

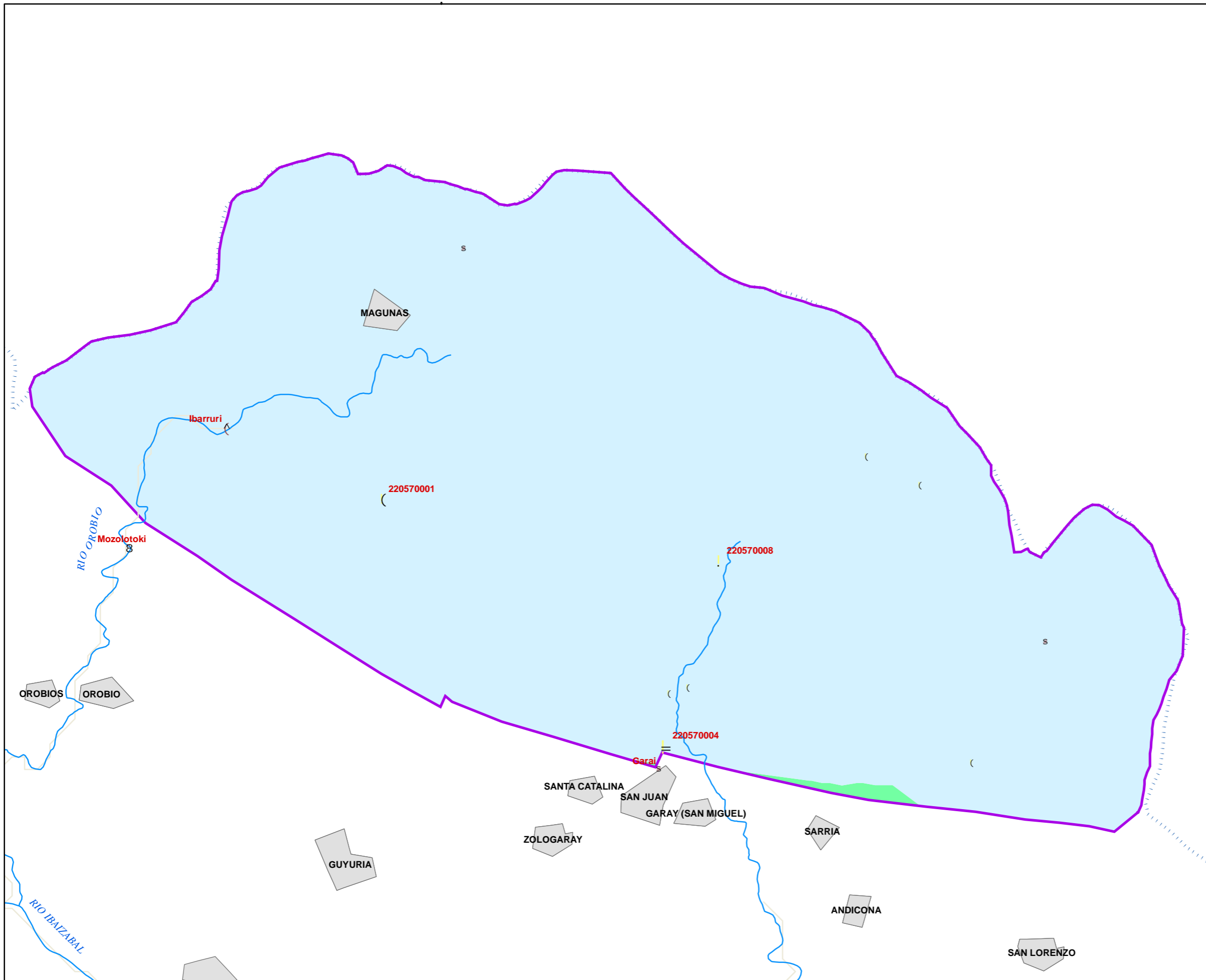
Manantial	Código NIPA (IGME)	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Ubicación			FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica
				Coordenadas UTM Huso 30		Cota (m snm)	
				X	Y		
Arria	220570004	Arroyo Arria	016.302.003	531850	4783225	275	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"
Urzulu	220570008	Arroyo Arria	016.302.002	532270	4784425	477	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"
Gallandas	220570001	Río Orobios	016.302.001	529300	4784600	290	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"
Ibarruri	-	Río Orobios	016.302.001	528300	4785500	210	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"
Garai	-	Arroyo Arria	016.302.003	531720	4782805	280	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"
Mozolotoki	-	Río Orobios	016.302.001	527530	4784550	150	Sector acuífero de Etxano

Tabla 5. Manantiales principales MASb Oiz (016.302).

4.2 Resto de manantiales

Además de los citados, existe una gran cantidad de puntos de agua de escaso caudal asociados a las litologías de permeabilidad media-baja (EVE 1996).

530000



LEYENDA

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

MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

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

MANANTIALES IGME

- (Caudal de referencia l/s)
- < 1 l/s
 - 1-10 l/s
 - 10-15 l/s
 - 15-25 l/s
 - 25-50 l/s
 - 50-100 l/s
 - 100-250 l/s
 - > 250 l/s

MANANTIALES EVE

- (Caudal de referencia l/s)
- < 1 l/s
 - 1-10 l/s
 - 10-15 l/s
 - 15-25 l/s
 - 25-50 l/s
 - 50-100 l/s
 - 100-250 l/s
 - > 250 l/s

530000

5. Zonas Húmedas

Justo al norte de la MASb Oiz, y hacia la costa, ya fuera de la Demarcación, se enclava el lugar de interés comunitario (LIC) Urdaibaiko Ibai Sarea / Red Fluvial de Urdaibai, cuyo código es el ES2130006. Este espacio natural no guarda relación con los manantiales descritos, excepto quizás por el manantial Arrueta cuya cuenca de drenaje debe situarse hacia estos cursos fluviales. Tampoco se ha identificado la existencia de ninguna zona húmeda relacionada con el LIC descrito y asociada a la MASb de estudio.

530000



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea
- Límite costero
- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

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

HUMEDALES

- Humedal Hipogénico ganador
- Humedal Hipogénico perdedor
- Humedal Hipogénico fluctuante
- Humedal Hipogénico indiferenciado
- Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- Origen Antrópico
- Sin criterio hidrogeológico
- Sin relación con la FGP

RED PIEZOMÉTRICA

- Red oficial de piezometría
- Red histórica de piezometría (IGME)
- Otras redes de piezometría

RED HIDROMÉTRICA

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)
- Red Histórica del IGME
- Redes de otros organismos

530000

6. Análisis de la Información Utilizada y Propuesta de Actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

En la cuantificación de la relación río-acuífero identificada anteriormente, se ha recurrido exclusivamente a la información procedente del estudio del EVE (1996). A tales efectos se consideran fiables todas las estimaciones realizadas, si bien los caudales procedentes de la estación de medida y control Arria-Patala SA.07, engloban también escorrentía superficial.

6.2 Propuesta de actuaciones

Se propone la realización de los siguientes estudios:

- Realizar una campaña de aforos diferenciales, permitiendo cuantificar adecuadamente los tramos 016.302.001 y 016.302.003, ya que en ellos se producen descargas directas a cauce.

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
EH016.302.01	528437	4785659	241	Orobios	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Río Orobios a su paso por la zona del manantial de Ibarri (tramo 016.302.001)
EH016.302.02	527522	4784511	172	Orobios	
EH016.302.03	531927	4783621	324	Arria	Se pretende realizar un aforo diferencial entre dos puntos para poder caracterizar la relación río/acuífero del Arroyo Arria a su paso por la zona del manantial de Arria (tramo 016.302.003)
EH016.302.04	532104	4782766	224	Arria	

Tabla 6. Estaciones de control propuestas

7. Referencias Bibliográficas

- (1) CHC-MMA (2007): Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Norte.
- (2) EVE (1996): Mapa Hidrogeológico del País Vasco a escala 1:100.000.
- (3) IGME (1973): Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja: 62 Durango (25-5).
- (4) IGME (1983): Informe de síntesis de las unidades hidrogeológicas comprendidas en el sector vasco de la Cuenca Norte.

8. Otra Bibliografía de interés

- (5) IGME (2006): Mapa Litoestratigráfico 1:200.000.

Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.302 Oiz

Estación de control y medida			Cauce		Régimen hidrológico		MASb (a)		FGP	Tramo relación río-acuífero (b)			Situación geográfica respecto al tramo	
Código	Nombre	Tipo	Código	Nombre	Tipo	Observaciones	Código	Nombre		Código	Cauce	Descripción		
EA016.0163	Estación de Control en el cauce del río Ibaizabal	02	ES013067020	Ibaizabal-E	Natural ligeramente modificado	Estación operativa de la red superficial de la CHC	016.304	ARAMOTZ	Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto",	016.304.003	Río de Chareta	Conexión por descarga puntual por varios manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo	
									Calizas cretácicas arrecifales de "Eskubaratz".	016.304.005	Río Mañaria	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo	
									Calizas cretácicas arrecifales de "Aramotz-Anboto"	016.304.001	Río Mañaria	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo	
								016.302	OIZ	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"	016.302.001	Río Orobios	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo
										Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"	016.302.002	Arroyo Arria	Conexión por descarga puntual por varios manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo
										Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"	016.302.003	Arroyo Arria	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo
										016.301	ETXANO	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"	016.301.001	Río Orobios
Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"	016.301.002	Río Ibaizabal	Conexión por descarga puntual por varios manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo										
EA016.0766	Estación de Control en el cauce Arroyo Arria	05	ES013061030	Sarria-A	Natural ligeramente modificado	Estación operativa de la Red de Aforos del EVE (SA.07). Existen tomas para abastecimiento aguas arriba.	016.302	OIZ	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"	016.302.002	Arroyo Arria	Conexión por descarga puntual por varios manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo	
									Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"	016.302.003	Arroyo Arria	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes	Aguas abajo	

Anejo 2. Listado de manantiales

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 016.302 Oiz

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)			016.302	Oiz	LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES								
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)			016	Cantábrico									
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Nombre del manantial (Nombre_mant)	Tramo relación río-acuífero asociado (Codrioacuif_id)	Formación geológica asociada (FGP_mant)	Ubicación geográfica			Cota MDT del manantial (Cotamd_t_mant)	Datos de Caudales (l/s)				Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
					Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)		Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	Mínimo	Promedio	Máximo	
016.302.001	220570004	Arria	016.302.003	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"	531850	4783225	275	270,86	50,39	-	10	-	Abastecimiento de Abadi o
016.302.002	220570008	Urzulu	016.302.002	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Olzetxebarrieta"	532270	4784425	477	474,29	40,00	50-60	150	cientos	Abastecimiento de Durango
016.302.003	220570001	Gallandas	016.302.001	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"	529300	4784600	290	331,77	25,00	-	10	-	Dos surgencias. Abastecimiento Durango e Iurreta
-	-	Ibarruri	016.302.001	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Ibarruri"	528300	4785500	210	-	-	50	-	-	-
-	-	Garai	016.302.003	Areniscas y microconglomerados eocenos de "Arria"	531720	4782805	280	-	-	-	6	>30	-
-	-	Mozolotoki	016.302.001	Sector acuífero de Etxano	527530	4784550	150	-	-	-	20	-	Abastecimiento de caseríos próximos

